Manuale d'uso

IF52

Descrizione

IF52 è un convertitore compatto ed economico e tuttavia estremamente performante adatto per tutte le applicazioni industriali in cui l'informazione trasmessa da un sensore o un encoder con interfaccia SSI debba essere convertita in un segnale parallelo oppure in una stringa dati in formato seriale RS-232.
L'unità è stata progettata per ospitare in un alloggiamento di dimensioni contenute una morsettiera a 12 poli e due connettori SUB-D femmina, di cui uno 9 poli e l'altro 25 poli. La custodia si presta all'installazione con sistema di fissaggio secondo le norme DIN.

Elenco sezioni

1 - Norme di sicurezza
2 - Identificazione
3 - Introduzione
4 - Istruzioni di montaggio
5 - Connessioni elettriche
6 - Impostazione degli switch DIL
7 – Funzioni estese impostabili via PC
8 - Lettura della posizione encoder mediante interfaccia seriale
9 - Parametri di impostazione
10 – Funzioni di conversione e di linearizzazione
11 - Funzioni di test
12 - Lista parametri

1 - Norme di sicurezza

1.1 Sicurezza

- Durante l'installazione e l'utilizzo del dispositivo osservare le norme di prevenzione e sicurezza sul lavoro previste nel proprio paese;
- l'installazione e le operazioni di manutenzione devono essere eguite da personale qualificato, in assenza di tensione e parti meccaniche in movimento;
- utilizzare il dispositivo esclusivamente per la funzione per cui è stato costruito: ogni altro utilizzo potrebbe risultare pericoloso per l'utilizzatore;
- alte correnti, tensioni e parti meccaniche in movimento possono causare lesioni serie o fatali;
- non utilizzare in ambienti esplosivi o infiammabili;
- il mancato rispetto delle norme di sicurezza o delle avvertenze specificate in questo manuale è considerato una violazione delle norme di sicurezza standard previste dal costruttore o richieste dall'uso per cui lo strumento è destinato;
- Lika Electronic s.r.l. non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o lesioni derivanti dall'inosservanza delle norme di sicurezza da parte dell'utilizzatore.

1.2 Avvertenze elettriche

- Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione;
- rispettare le istruzioni relative alle connessioni riportate nella sezione "5 - Connessioni elettriche";
- in conformità alla normativa 2004/108/CE sulla compatibilità elettromagnetica rispettare le seguenti precauzioni:

  - prima di maneggiare e installare il dispositivo, eliminare la presenza di carica elettrostatica dal proprio corpo e dagli utensili che verranno in contatto con il dispositivo;
  - alimentare il dispositivo con tensione stabilizzata e priva di disturbi, se necessario, installare appositi filtri EMC all'ingresso dell'alimentazione;
  - utilizzare sempre cavi schermati e possibilmente "twistati";
  - non usare cavi più lunghi del necessario;
  - evitare di far passare il cavo dei segnali del dispositivo vicino a cavi di potenza;
  - installare il dispositivo il più lontano possibile da eventuali fonti di interferenza o schermarlo in maniera efficace;
  - minimizzare i disturbi collegando l'unità a un buon punto di terra (GND). Assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi. Il collegamento a terra può essere effettuato sul lato dispositivo e/o sul lato utilizzatore; è compito dell'utilizzatore valutare la soluzione migliore da adottare per minimizzare i disturbi.

1.3 Avvertenze meccaniche

- Montare il dispositivo rispettando rigorosamente le istruzioni riportate nella sezione "4 - Istruzioni di montaggio";
- non disassemblare il dispositivo;
- non eseguire lavorazioni meccaniche sul dispositivo;
- dispositivo elettronico delicato: maneggiare con cura; evitare urti o forti sollecitazioni sia all'albero che al corpo del dispositivo;
- utilizzare il dispositivo in accordo con le caratteristiche ambientali previste dal costruttore.

2 - Identificazione

Il dispositivo è identificato mediante un **codice di ordinazione** e un **numero di serie** stampati sull'etichetta applicata al dispositivo stesso; i dati sono ripetuti anche nei documenti di trasporto che lo accompagnano. Citare sempre il codice di ordinazione e il numero di serie quando si contatta Lika Electronic s.r.l. per l'acquisto di un ricambio o nella necessità di assistenza tecnica. Per ogni informazione sulle caratteristiche tecniche del dispositivo fare riferimento al catalogo del prodotto.

3 - Introduzione

IF52 è un convertitore compatto ed economico e tuttavia estremamente performante adatto per tutte le applicazioni industriali in cui l'informazione trasmessa da un sensore o un encoder con interfaccia SSI debba essere convertita in un segnale parallelo oppure in una stringa dati in formato seriale RS-232.
L'unità è stata progettata per ospitare in un alloggiamento di dimensioni contenute una morsettiera a 12 poli e due connettori SUB-D femmina, di cui uno 9 poli e l'altro 25 poli. La custodia si presta all'installazione con sistema di fissaggio secondo le norme DIN.

Encoder e sensori compatibili

E' possibile collegare all'unità IF52 encoder monogiro e multigiro e trasduttori similari provvisti di interfaccia SSI standard (da 6 a 25 bit di risoluzione con codice Binario o Gray). L'unità può funzionare sia in modalità Master (con segnale di clock generato dall'unità IF52) che in modalità Slave (dove il segnale di clock è generato dal dispositivo remoto).

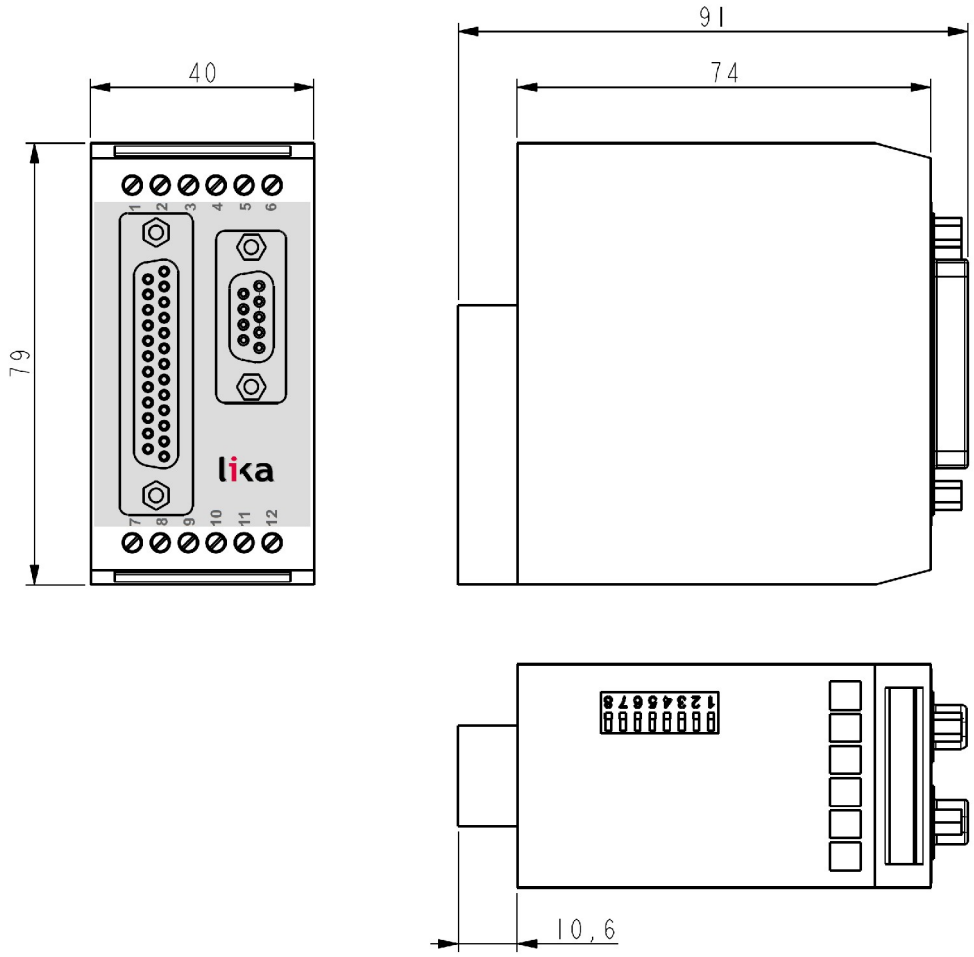
Nota sulla risoluzione dell'encoder

L'unità permette l'impostazione per risoluzioni standard di 13, 21 e 25 bit. In generale, per sensori che dispongano di risoluzioni diverse è possibile impostare la risoluzione immediatamente superiore (per esempio, impostare l'unità a 21 bit quando si collega un trasduttore a 16 bit). A seconda del costruttore e delle caratteristiche dello specifico apparecchio, talora può rendersi necessaria la soppressione dei bit in eccesso utilizzando la funzione di bit blanking descritta in seguito, si veda il paragrafo "Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)" a pagina 17. Tuttavia generalmente il dispositivo lavora correttamente anche senza alcuna particolare soppressione dei bit.

4 - Istruzioni di montaggio

ATTENZIONE
Effettuare il montaggio meccanico esclusivamente in assenza di tensione.

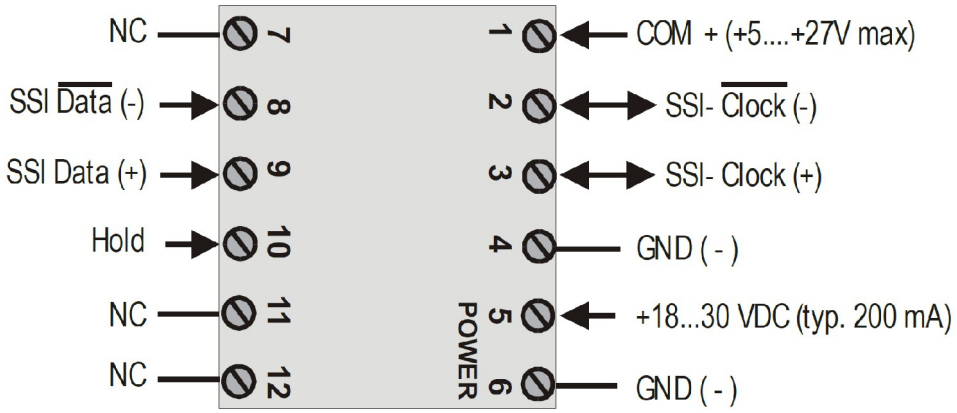
Il convertitore IF52 deve essere installato e protetto all'interno di un quadro elettrico. Dispone di sistema di fissaggio secondo le norme DIN e può perciò essere agevolmente montato su guide DIN mediante le clip predisposte nella parte posteriore che non richiedono ulteriori supporti.



5 - Connessioni elettriche

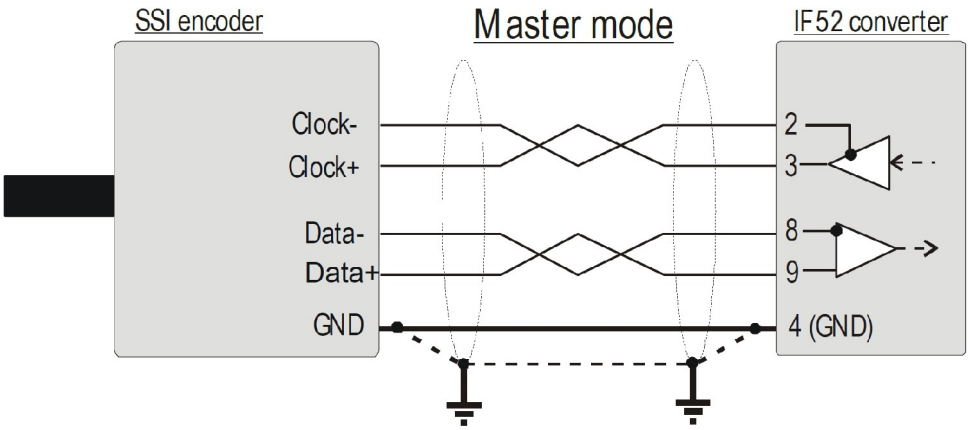
ATTENZIONE
Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione.

L'immagine riportata appena qui sotto mostra l'assegnazione dei poli della morsettiera.
Raccomandiamo di collegare il polo negativo (Meno) dell'alimentazione dell'unità alla messa a terra.
I terminali GND 4 e 6 sono collegati internamente. A seconda della tensione d'ingresso e del carico dell'uscita di tensione ausiliaria, il consumo totale dell'unità arriva a circa 200 mA.



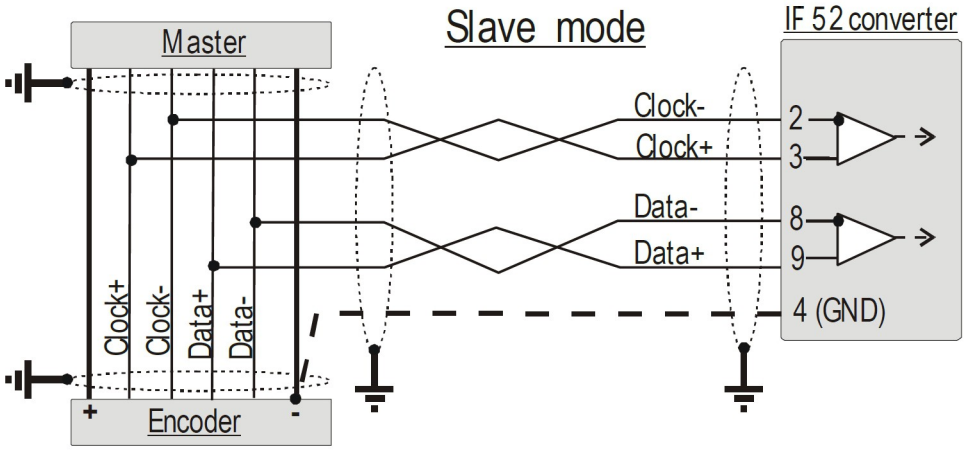
5.1 Collegamento dell'encoder in modalità Master

Raccomandiamo di collegare la calza del cavo dell'encoder a GND e alla messa a terra su entrambi i lati.



5.2 Collegamento dell'encoder in modalità Slave

In questa modalità il convertitore IF52 funziona in parallelo a un'altra apparecchiatura, ponendosi, per così dire, "in ascolto" della comunicazione dati esistente.
In base alle necessità, il potenziale di riferimento del Master può essere collegato al morsetto 4 (GND) oppure rimanere non collegato, utilizzando così un modo di funzionamento differenziale senza potenziale di riferimento.

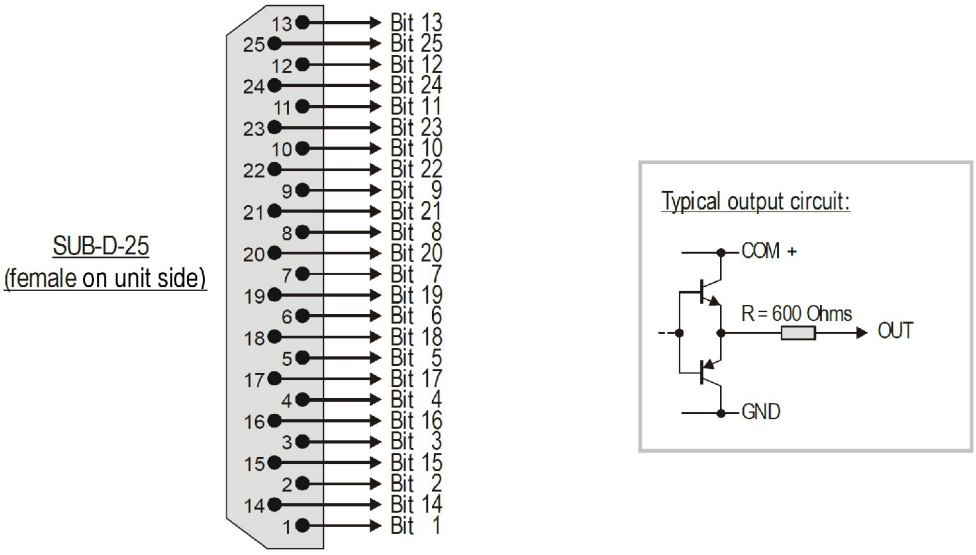


5.3 Ingresso HOLD

E' possibile inviare un segnale ALTO a questo ingresso per "congelare" il dato sull'uscita parallela.
La funzione HOLD diventa attiva 500 µsec dopo il fronte di salita del segnale e rimane attiva per la durata del segnale. Con impostazione da PC, la polarità del segnale può essere invertita, diventando cioè attiva sul fronte di discesa del segnale BASSO (si veda il registro **SSI Hold polarity** a pagina 19).
L'ingresso HOLD presenta caratteristiche PNP/HTL (BASSO = aperto o 0-3V, ALTO = 10-30V).

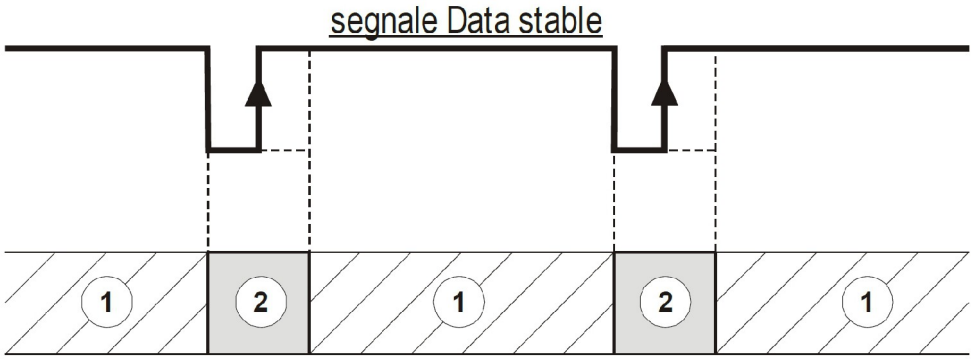
5.4 Uscite parallele

L'unità presenta 25 uscite di tipo Push-Pull protette contro i corto-circuiti. La tensione di alimentazione comune e indipendente delle uscite deve essere fornita tramite il morsetto 1 (COM+). La tensione massima applicabile a COM+ non deve essere superiore a +27V, altrimenti la protezione permanente contro i corti-circuiti non può essere garantita. La caduta di tensione tra COM+ e un'uscita a livello logico ALTO è all'incirca di 1V (senza carico).



5.5 Uscita DATA STABLE

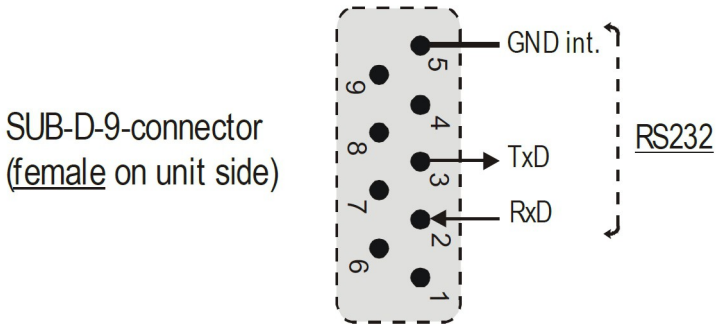
L'uscita del bit 25 può essere configurata come segnale DATA STABLE per mezzo dello switch DIL 6 FUNZIONE PIN 25 A (si veda la sezione "6 - Impostazione degli switch DIL" a pagina 9). In questo caso un segnale con livello logico BASSO indica che i dati sull'uscita parallela sono fissi e non cambieranno. Il fronte di salita del segnale garantisce ancora dati fissi e può essere utilizzato per il Latch remoto dei dati paralleli. La durata del livello logico BASSO del segnale è almeno un terzo del valore impostato nel registro **SSI Wait Time**.

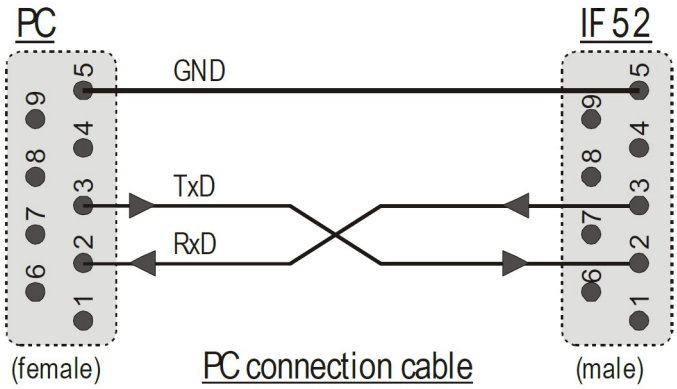


Zona 1: Dati uscita parallela soggetti a cambiamenti
Zona 2: Dati uscita parallela fissi

5.6 Interfaccia seriale RS-232

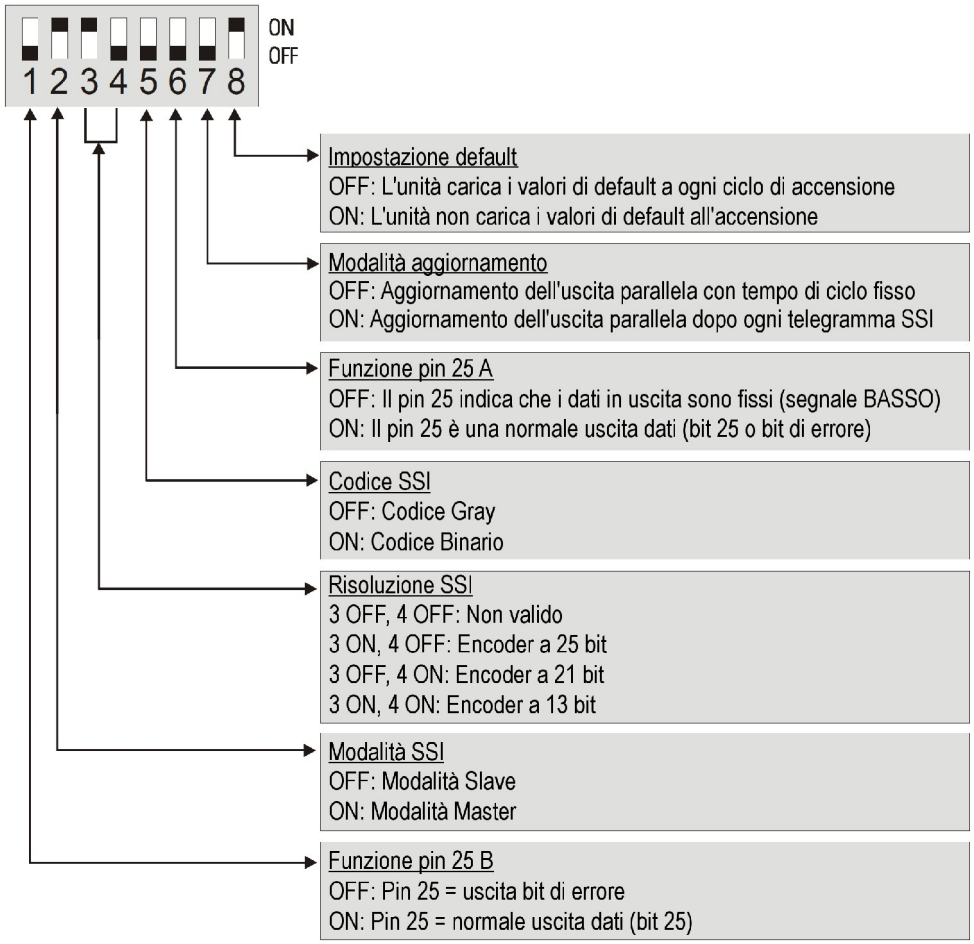
Il dispositivo è equipaggiato con una interfaccia seriale RS-232. La comunicazione seriale permette la lettura della posizione dell'encoder e l'impostazione dei parametri e delle variabili da PC, secondo la necessità.





6 - Impostazione degli switch DIL

Gli switch DIL sono alloggiati nella parte superiore dell'unità e permettono di configurare i parametri dell'apparecchiatura specifici per il funzionamento voluto.


ON
OFF
1 2 3 4 5 6 7 8
Impostazione default
OFF: L'unità carica i valori di default a ogni ciclo di accensione
ON: L'unità non carica i valori di default all'accensione
Modalità aggiornamento
OFF: Aggiornamento dell'uscita parallela con tempo di ciclo fisso
ON: Aggiornamento dell'uscita parallela dopo ogni telegramma SSI
Funzione pin 25 A
OFF: Il pin 25 indica che i dati in uscita sono fissi (segnale BASSO)
ON: Il pin 25 è una normale uscita dati (bit 25 o bit di errore)
Codice SSI
OFF: Codice Gray
ON: Codice Binario
Risoluzione SSI
3 OFF, 4 OFF: Non valido
3 ON, 4 OFF: Encoder a 25 bit
3 OFF, 4 ON: Encoder a 21 bit
3 ON, 4 ON: Encoder a 13 bit
Modalità SSI
OFF: Modalità Slave
ON: Modalità Master
Funzione pin 25 B
OFF: Pin 25 = uscita bit di errore
ON: Pin 25 = normale uscita dati (bit 25)

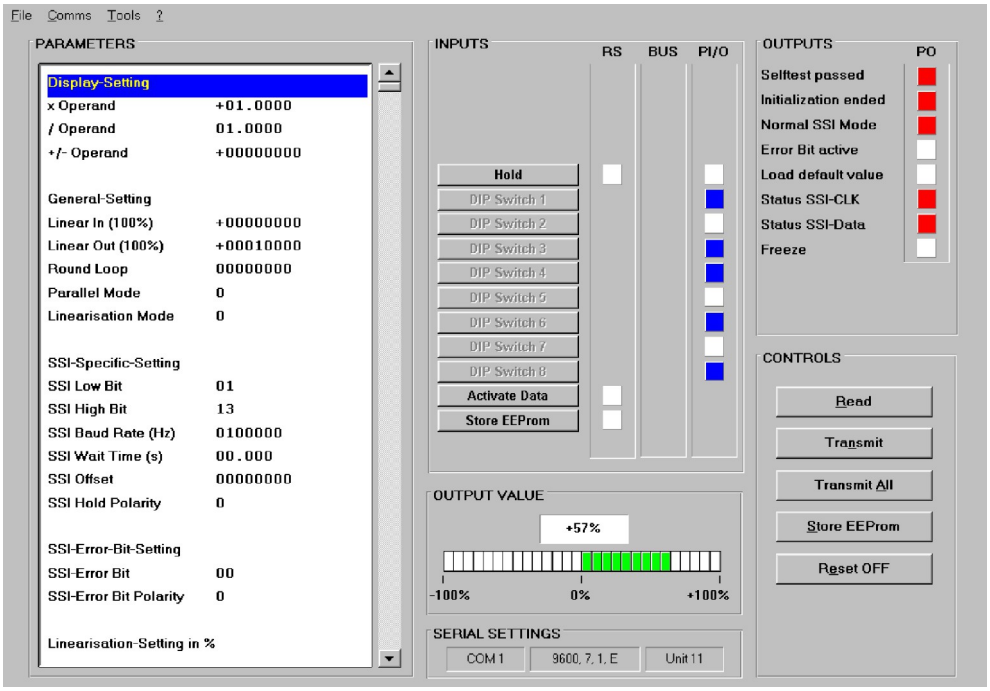
La configurazione degli switch mostrata nella Figura sopra si riferisce a un encoder SSI con risoluzione di 25 bit e uscita in codice Gray, in modalità operativa Master. L'uscita parallela opera con cicli di aggiornamento fissi e il pin 25 è utilizzato per indicare che i dati in uscita sono fissi.

NOTA
Le modifiche nell'impostazione degli switch diventano effettive solo alla successiva riaccensione del dispositivo!

7 – Funzioni estese impostabili via PC

In semplici applicazioni con funzioni di base, dopo il cablaggio elettrico e l'impostazione degli switch DIL l'unità si può considerare pronta per entrare in funzione. In questo caso la parte che segue che può essere per voi superflua.
Tuttavia utilizzando un PC e il software operatore OS3.2 si possono attivare funzioni più evolute per una impostazione più raffinata del dispositivo. Il software e le relative istruzioni d'uso si possono scaricare gratuitamente accedendo al sito di Lika Electronic all'indirizzo www.lika.it.

- Collegare il PC al convertitore utilizzando un cavo seriale RS-232 cablato secondo lo schema disponibile nella sezione "5.6 Interfaccia seriale RS-232" a pagina 8.
- Avviare il software OS3.x, apparirà la seguente schermata:



- Nel caso in cui i campi di testo e le segnalazioni colorate rimanessero vuoti e nell'intestazione comparisse il messaggio OFFLINE, sarà necessario controllare le impostazioni della porta seriale. Per fare questo, premere il comando COMMS nella barra di menu. Le impostazioni di default dell'unità impostate dai tecnici di Lika Electronic sono le seguenti:

Numero unità 11, Bit per secondo 9600, start 1 / Bit di dati 7 / Parità pari / Bit di stop 1

- Se si ignorassero le impostazioni della seriale dell'unità, è possibile avviare la funzione SCAN nel menu TOOLS per rilevarle.

7.1 Auto-test

Nel box OUTPUTS disponibile nella pagina principale del software operatore OS3.2 sono presenti diverse segnalazioni che si rivelano particolarmente utili nella fase di messa in servizio dell'unità.
Quando la luce rossa della segnalazione SELFTEST PASSED si accende, questo sta a indicare che l'unità è stata inizializzata correttamente ed è quindi pronta per entrare in funzione. Gli indicatori luminosi STATUS SSI-CLK e STATUS SSI-DATA segnalano che le linee clock e data funzionano regolarmente (rosso = stato ok)[1].
Può accadere che, a motivo dei cicli di aggiornamento del vostro PC, gli indicatori luminosi nel box OUTPUTS potrebbero non essere fissi, ma lampeggiare. Se le linee funzionano correttamente tuttavia la presenza della luce rossa si mostra predominante.

7.2 Box OUTPUT VALUE

Quando varia il valore della posizione encoder, la barra nel box OUTPUT VALUE oscilla mostrando valori in incremento e in decremento. Nel caso in cui la barra colorata oppure il visualizzatore del valore percentuale dovessero saltare da un valore all'altro o oscillare, sarà necessario controllare nuovamente le impostazioni dello switch DIL.

7.3 Pulsante HOLD

Il pulsante HOLD funziona in parallelo al segnale d'ingresso hardware del morsetto 10 HOLD e permette di "congelare" i valori sull'uscita parallela direttamente dal PC. L'indicatore luminoso nel campo RS del box INPUTS segnala che la funzione HOLD è attiva, non importa se questo avvenga tramite comando hardware o software.

1 Il test delle linee clock si rivela principalmente utile nella modalità operativa Slave. Posto che il test funziona anche in modalità Master, in questo caso il risultato altro non mostra che il corretto funzionamento nella generazione interna di clock. Tuttavia, in modalità Master, il test non è in grado di indicare i segnali di clock difettosi né l'errato cablaggio degli ingressi clock.

8 - Lettura della posizione encoder mediante interfaccia seriale

E' possibile leggere in qualsiasi momento la posizione SSI dell'encoder utilizzando l'interfaccia seriale. E' necessario un PC per la configurazione dei parametri di comunicazione.

L'unità IF52 utilizza il protocollo di comunicazione standard DRIVECOM conforme alla norma ISO 1745.
Maggiori dettagli sul protocollo sono disponibili nel documento Serial Protocol 1a.pdf che può essere scaricato dal sito web di Lika Electronic.

Il codice di accesso seriale per la lettura della posizione encoder è „ :8 " .
(caratteri ASCII per i due punti e 8)

9 - Parametri di impostazione

9.1 Impostazioni di visualizzazione

X Operand

/ Operand

+/- Operand

Questi operandi sono utilizzati per convertire l'informazione della posizione trasmessa dall'encoder in una differente unità di misura come per esempio i millimetri o i pollici. La conversione riguarda esclusivamente il valore della lettura numerica seriale e non attiene in alcuna misura all'uscita parallela.

Con le seguenti impostazioni

X Operand	=	1.0000
/ Operand	=	1.0000 e
+/- Operand	=	0.0000

il valore letto serialmente corrisponde al valore effettivo dell'encoder.

$$\text{Serial Readout} = \left[\text{SSI encoder data} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} \right] + \text{+/-Operand}$$

9.2 Impostazioni generali

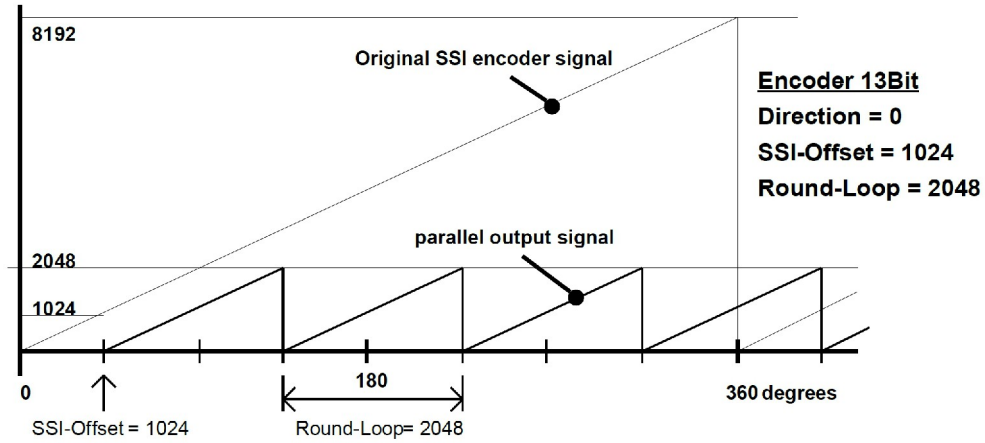
Round Loop

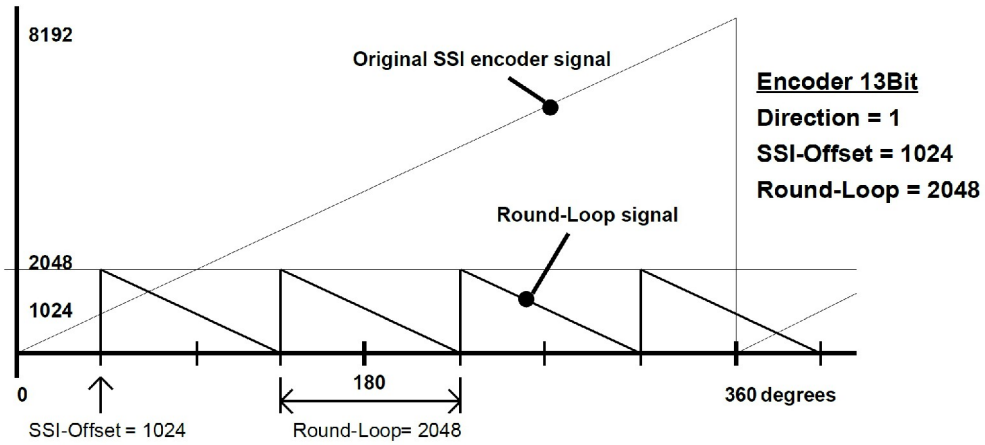
Come regola generale, questo registro dovrebbe essere impostato a 00000. Ogni altra impostazione sostituisce la posizione reale dell'encoder con un ciclo ripetitivo di conteggio.

ESEMPIO

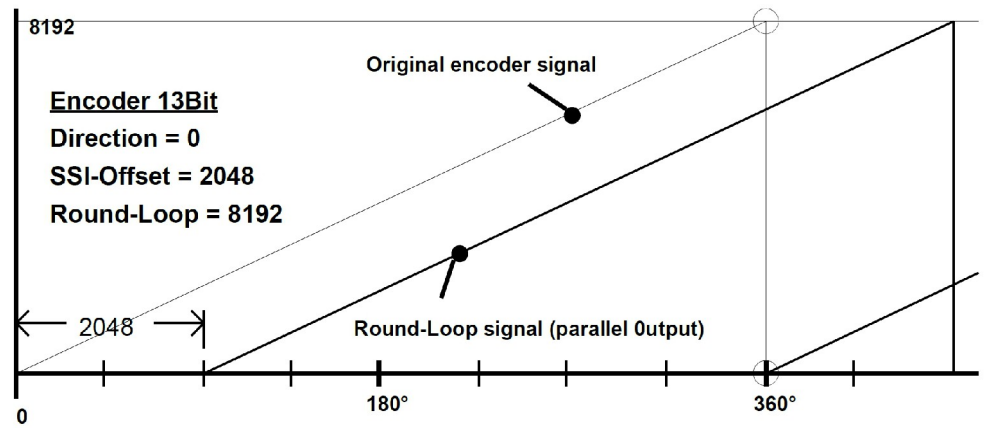
Se si imposta questo registro a 2048, la rappresentazione interna della posizione si muove all'interno del range 0 - 2047. Quando si supera il limite inferiore di zero con un conteggio decrescente, di nuovo appare il valore 2047. Al contrario, quando si oltrepassa il limite superiore 2047 con un conteggio crescente, si raggiunge il valore 0 e così via.
La posizione zero del contatore round loop può essere impostata nel registro **SSI Offset** che permette dei valori compresi tra 0 e l'impostazione **Round Loop**. Il registro **Direction** permette invece di impostare la direzione di conteggio del contatore round loop (0 = crescente, 1 = decrescente).

Le immagini che seguono esemplificano chiaramente il rapporto tra i dati originali dell'encoder, l'impostazione **Round Loop** e i registri **SSI Offset** e **Direction**.





La funzione ROUND LOOP si rivela particolarmente utile anche per eliminare l'overflow dell'encoder, quando non si intenda apportare modifiche alla configurazione meccanica. Come mostrato nella Figura qui sotto, è necessario impostare il registro **Round Loop** alla risoluzione completa dell'encoder e quindi spostare la transizione zero impostando il parametro **SSI Offset** di conseguenza.



NOTA

- Ogni volta in cui si cambia il valore del registro **Round Loop**, bisogna poi necessariamente impostare un nuovo valore anche nel registro **SSI Offset**.
- Utilizzando la funzione ROUND LOOP è anche possibile invertire la direzione di conteggio dell'encoder, impostando il bit **Direction** come necessario.

Parallel Mode

Questo registro permette di definire il codice con cui sono espressi i dati inviati all'uscita parallela e la fonte dei dati in ingresso al convertitore, secondo le impostazioni della seguente tabella:

Modalità parallela	Uscita parallela	Fonte dati
0	Codice Binario	Encoder SSI
1	Codice Gray	
2	Codice BCD	
3	Codice Binario	Interfaccia seriale RS-232
4	Codice Gray	
5	Codice BCD	

Linearisation Mode

Questo registro imposta il modo di linearizzazione.

0 Linearizzazione disabilitata, i registri da P1 a P16 non incidono sulle caratteristiche d'uscita.
1 Linearizzazione nel range 0 – 100%.
2 Linearizzazione sul range completo da –100% a +100%.

(Si vedano gli esempi nella sezione "10.2.3 Programmazione libera della linearizzazione" a pagina 23)

Linear In

E' il valore massimo originario trasmesso dal dispositivo in ingresso. Nell'esempio di pagina 23 (si veda il paragrafo "10.2.2 Conversione del dato encoder SSI in un valore parallelo utilizzando sia la funzione di scaling che quella di linearizzazione") il dispositivo in ingresso è un encoder SSI a 16 bit che fornisce 2^{16} informazioni, cioè 65536 informazioni. I dati in ingresso devono essere convertiti in uscita in un range lineare compreso tra 0 e 10000. Avremo perciò **Linear In** = 65536 mentre **Linear Out** = 10000.

Linear Out

E' il valore scalato che deve essere inviato in uscita corrispondente al valore massimo trasmesso dal dispositivo in ingresso. Nell'esempio di pagina 23 (si veda il paragrafo "10.2.2 Conversione del dato encoder SSI in un valore parallelo utilizzando sia la funzione di scaling che quella di linearizzazione") il dispositivo in ingresso è un encoder SSI a 16 bit che fornisce 2^{16} informazioni, cioè 65536 informazioni. I dati in ingresso devono essere convertiti in uscita in un range lineare compreso tra 0 e 10000. Avremo perciò **Linear In** = 65536 mentre **Linear Out** = 10000.

9.3 Impostazioni specifiche SSI

SSI Low Bit

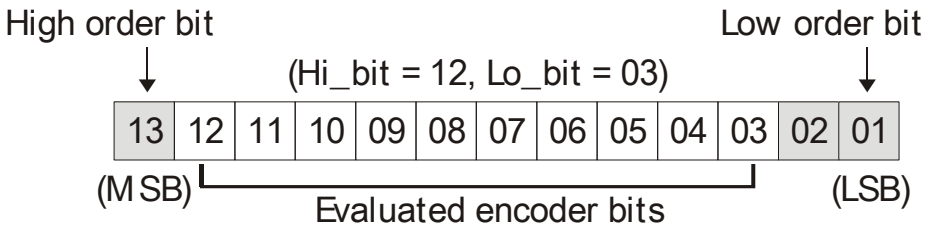
Questo registro definisce il bit che si deve considerare più basso (LSB) quando si utilizzi la funzione di soppressione dei bit (bit blanking function). Si veda il paragrafo "Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)" alla pagina seguente.
Deve essere impostato a "01" perché siano considerati tutti i bit encoder.

SSI High Bit

Questo registro definisce il bit che si deve considerare più alto (MSB) quando si utilizzi la funzione di soppressione dei bit (bit blanking function). Si veda il paragrafo "Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)" alla pagina seguente.
Deve essere impostato al numero totale dei bit encoder perché siano considerati tutti i bit encoder.

ESEMPIO

Nell'esempio che segue si suppone che in un encoder con risoluzione totale di 13 bit il registro **SSI High Bit** sia impostato a 12 mentre il registro **SSI Low Bit** sia impostato a 03; ne risulta che il sistema prenderà in esame solo i bit da 03 a 12 con soppressione delle posizioni 01, 02 e 13.



Considerazioni sull'uso della funzione di soppressione dei bit (bit blanking function)

La funzione di soppressione dei bit (bit blanking function) comporta una diversa valutazione dell'informazione encoder; l'utilizzatore deve essere perciò perfettamente conscio delle conseguenze dell'utilizzo di questa funzione sulla risoluzione e sul numero di giri registrati.

ESEMPIO

Nel seguente esempio sono mostrati due possibili e diversi esiti della soppressione di un singolo bit in un encoder monogiro con risoluzione di 13 bit:

- Se non si utilizza la funzione di bit blanking, l'encoder a 13 bit trasmetterà 0 – 8191 informazioni per ogni giro 0 - 360° dell'albero encoder.
  Il registro **SSI High Bit** deve essere necessariamente impostato a 13; il registro **SSI Low Bit** deve essere impostato a 01.

Non è difficile comprendere che esistono due modi per considerare solamente 12 dei 13 bit disponibili:

- Se impostiamo il registro **SSI High Bit** a 12 mentre manteniamo il registro **SSI Low Bit** a 01, sopprimiamo il bit più alto. In questo caso avremo il corrispondente di un encoder che fornisce 0 – 4095 informazioni nella rotazione da 0 a 180°; e di nuovo lo stesso numero di informazioni 0 – 4095 nella successiva seconda parte di rotazione da 180° a 360°. La risoluzione rimane invariata per quanto concerne il numero di informazioni per giro.
- D'altro canto però possiamo mantenere invariato a 13 il registro **SSI High Bit** e impostare invece il registro **SSI Low Bit** a 02. In questo secondo caso andiamo a sopprimere il bit più basso. Ne consegue che a ogni rotazione di 0 – 360° l'encoder provvederà 0 – 4095 informazioni una sola volta, quindi il numero totale di informazioni per giro risulterà dimezzato.

SSI Baud Rate

Questo registro imposta la velocità di comunicazione dell'interfaccia SSI con encoder SSI.
Il range di impostazione va da 100 Hz a 1MHz.
Esiste la possibilità di impostare qualsiasi frequenza desiderata compresa tra 0.1 kHz e 1000.0 kHz. Si badi però che, per ragioni tecniche, nella gamma più alta di frequenza in modalità Master l'unità potrà generare solo una delle seguenti frequenze in maniera accurata:

1000,0 kHz	888,0 kHz	800,0 kHz	727,0 kHz	666,0 kHz
615,0 kHz	571,0 kHz	533,0 kHz	500,0 kHz	470,0 kHz
444,0 kHz	421,0 kHz	400,0 kHz	380,0 kHz	363,0 kHz
347,0 kHz	333,0 kHz	320,0 kHz	307,0 kHz	296,0 kHz
285,0 kHz	275,0 kHz	266,0 kHz	258,0 kHz	250,0 kHz

In modalità operativa Master, impostazioni diverse risulteranno nella generazione del valore immediatamente inferiore o immediatamente superiore deducibili dalle frequenze riportate nella tabella sopra. Con impostazioni tutte < 250.0 kHz l'errore tra la velocità impostata e quella generata risulterà irrilevante.

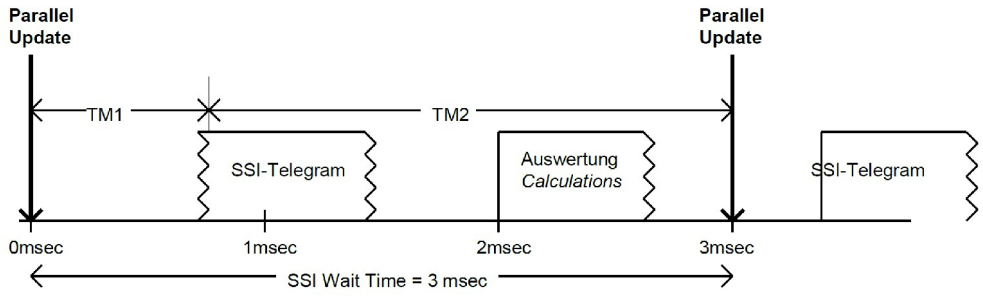
NOTA

E' obbligatorio impostare il baud rate anche in modalità operativa Slave. In questo caso però il valore è utilizzato solamente per determinare il tempo di pausa necessario per la corretta sincronizzazione (la pausa è rilevata dopo 4 cicli clock). L'unità si sincronizza automaticamente con ogni segnale di clock remoto nella gamma di frequenza specificata.

SSI Wait Time

Questo registro imposta il tempo di pausa tra due telegrammi SSI in un range che va da 0.001 a 10.000 sec. Durante un funzionamento normale, a motivo dei tempi di ciclo del processore, la pausa reale potrebbe discostarsi di 512 µsec. dal valore impostato. La sequenza più veloce possibile è di 1.3 µsec con impostazione a 0.000.
In modalità Slave, la pausa tra i protocolli SSI dipende dal Master remoto e il registro **SSI Wait Time** imposta il ciclo di valutazione dei telegrammi dati. Se per esempio si imposta questo registro a 100 msec il sistema prenderà in considerazione un solo telegramma ogni 100 msec, anche qualora il Master avesse trasmesso molti più telegrammi.
Soprattutto nel caso di applicazioni con cicli di controllo ad anello chiuso, potrebbe risultare molto vantaggioso avere degli aggiornamenti dell'uscita con ciclo fisso (switch DIL 7 UPDATE MODE = OFF). Questo è possibile solo in modalità Master e l'impostazione **SSI Wait Time** (deve essere > 0) corrisponde direttamente ai tempi di ciclo degli aggiornamenti.

La Figura in basso raffigura un tipico ciclo con aggiornamenti fissi e impostazione del registro **SSI Wait Time** a 3 msec. Nella modalità di lavoro con cicli di aggiornamento fissi, il valore massimo del registro **SSI Wait Time** è limitato a 90 msec.



NOTA

- Il ciclo più breve per gli aggiornamenti fissi è di 2 msec, a causa dei tempi interni di processamento dei dati (**SSI Wait Time** impostato a

0.001). Durante la comunicazione tra Pc e unità, il ciclo aumenta a 5 msec.

- I segna tempi TM1 e TM2 indicati nella Figura sopra possono essere visualizzati utilizzando la funzione MONITOR del software operatore. E' intuitivo che la somma dei due tempi deve corrispondere al valore impostato nel registro **SSI Wait Time**; altrimenti è necessario aumentare il baud rate oppure scegliere cicli di aggiornamento più lunghi. I codici di accesso seriale sono „ :3 " per TM1 e „ :5 " per TM2.
- In casi problematici è possibile ridurre i tempi di processamento interno inibendo la conversione dei dati encoder RS-232. Per far questo impostare il parametro **/ Operand** a 00000.

SSI Offset

Questo registro definisce la posizione dello zero elettrico dell'encoder rispetto alla posizione dello zero meccanico. Quando la funzione ROUND LOOP non è abilitata (**Round Loop** = 0), il valore in **SSI Offset** viene sottratto alla lettura della posizione SSI, la qual cosa può anche portare a risultati negativi. Quando invece la funzione ROUND LOOP è abilitata, il valore in **SSI Offset** sposta la posizione dello zero meccanico, ma sempre nell'ambito di valori positivi. Si veda anche il registro **Round Loop** e il relativo esempio.

SSI Hold polarity

Imposta la polarità del segnale HOLD disponibile tramite il morsetto 10. Si veda il paragrafo "5.3 Ingresso HOLD" a pagina 6.

0	il segnale HOLD è attivo	**HIGH**
1	il segnale HOLD è attivo	**LOW**

9.4 Impostazioni errori SSI

SSI Error Bit

Questo registro definisce la posizione del bit di presenza errore, se disponibile nell'encoder collegato. Gli errori attivati nell'encoder possono essere letti utilizzando il codice seriale „ ;9 " (punto e virgola nove, indicazione errore = 2000hex). In caso di presenza di un errore, l'indicatore ERROR BIT ACTIVE nel box OUTPUTS del software operatore si attiva rosso. E' altresì possibile utilizzare il pin 25 dell'uscita parallela per la segnalazione degli errori (si veda la sezione "6 - Impostazione degli switch DIL" a pagina 9).

00	nessun bit di errore disponibile
13	bit di errore presente sul bit 13
25	bit di errore presente sul bit 25, e così via

SSI Error Bit Polarity

Questo bit definisce la polarità del bit di presenza errore.

0 Il bit ha valore logico BASSO in caso di presenza errore
1 Il bit ha valore logico ALTO in caso di presenza errore

9.5 Impostazioni di linearizzazione in %

P01 (x) ... P16 (y)

I registri di linearizzazione e le relative spiegazioni sono riportati nella sezione "10.2.3 Programmazione libera della linearizzazione" a pagina 23.

9.6 Impostazioni di set-up

Direction

Questo parametro inverte la direzione interna di conteggio (0 o 1), a condizione che l'unità operi in modalità ROUND LOOP. Si veda il parametro **Round Loop** a pagina 13.

Parallel inversion

Quando si modifica il valore in questo registro da 0 a 1, i dati nell'uscita parallela saranno invertiti.

Parallel value

Il valore numerico impostato in questo parametro appare direttamente sull'uscita parallela, sempre che il registro **Parallel Mode** sia stato prima impostato a un valore maggiore di 2. Il codice di acceso seriale del parametro **Parallel value** è „ 48 " ; il valore può essere modificato in qualunque momento tramite la linea seriale.

9.7 Impostazioni seriale RS-232

Unit Number

Si può scegliere un qualunque indirizzo compreso tra 11 e 99.
Impostazione di default = 11
L'indirizzo non dovrà contenere zeri in quanto tali cifre sono riservate per l'indirizzamento collettivo.

Serial Baud Rate

Impostazione	Valore di baud
0 (default)	9600
1	4800
2	2400
3	1200
4	600
5	19200
6	38400

Serial Format

Impostazione	Bit di dati	Parità	Bit di stop
0 (default)	7	pari	1
1	7	pari	2
2	7	dispari	1
3	7	dispari	2
4	7	nessuna	1
5	7	nessuna	2
6	8	pari	1
7	8	dispari	1
8	8	nessuna	1
9	8	nessuna	2

10 – Funzioni di conversione e di linearizzazione

10.1 Conversione della lettura seriale

E' possibile la conversione della lettura seriale mediante i parametri **X Operand**, **/ Operand** e **+/- Operand**.

$$\text{Serial Readout} = \left[\text{SSI encoder data} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} \right] + \text{+/-Operand}$$

Per maggiori informazioni riferirsi alla pagina 13.

10.2 Conversione dei dati paralleli

10.2.1 Conversione del dato encoder SSI in un valore parallelo senza scaling né linearizzazione

Quando si vuole convertire il dato encoder SSI in un valore parallelo senza scaling né linearizzazione, impostare i parametri come segue:

ESEMPIO

Linearisation Mode	= **0**	
Round Loop	= **0**	
Parallel Mode	= **0**	(codice d'uscita Binario)
	= **1**	(Codice d'uscita Gray)
	= **2**	(Codice d'uscita BCD)
Parallel inversion	= **0**	(segnale ALTO, polarità dati d'uscita normale)
	= **1**	(segnale BASSO, polarità dati d'uscita invertita)

Le impostazioni dei registri di linearizzazione non sono importanti in questo caso.

10.2.2 Conversione del dato encoder SSI in un valore parallelo utilizzando sia la funzione di scaling che quella di linearizzazione

Quando si vuole convertire il dato encoder SSI in un valore parallelo utilizzando sia la funzione di scaling che quella di linearizzazione, impostare i parametri come segue.

ESEMPIO
Nell'esempio un encoder SSI a 16 bit fornisce 2^{16} informazioni = 65536 informazioni che devono essere convertite in uscita in un range lineare compreso tra 0 e 10000.

Linearisation Mode = **1**

Round Loop = **0**

Parallel Mode = **0** (codice d'uscita Binario)
= **1** (Codice d'uscita Gray)
= **2** (Codice d'uscita BCD)

Parallel inversion = **0** (segnale ALTO, polarità dati d'uscita normale)
= **1** (segnale BASSO, polarità dati d'uscita invertita)

Linear In = **65 536**

Linear Out = **10 000**

P1 (x) = **000.0%**

P1 (y) = **000.0%**

P2 (x) = **100.0%**

P2 (y) = **100.0%**

10.2.3 Programmazione libera della linearizzazione

Quando dovete elaborare i dati provenienti dall'encoder SSI trasformandoli per ottenerne la rappresentazione grafica di una curva sul lato dell'uscita parallela (Linearizzazione), impostare i parametri come segue:

ESEMPIO
I dati provengono da un encoder a 16 bit che fornisce 65536 informazioni da trasformare in una curva programmabile.

Linearisation Mode = **1**

Round Loop = **0**

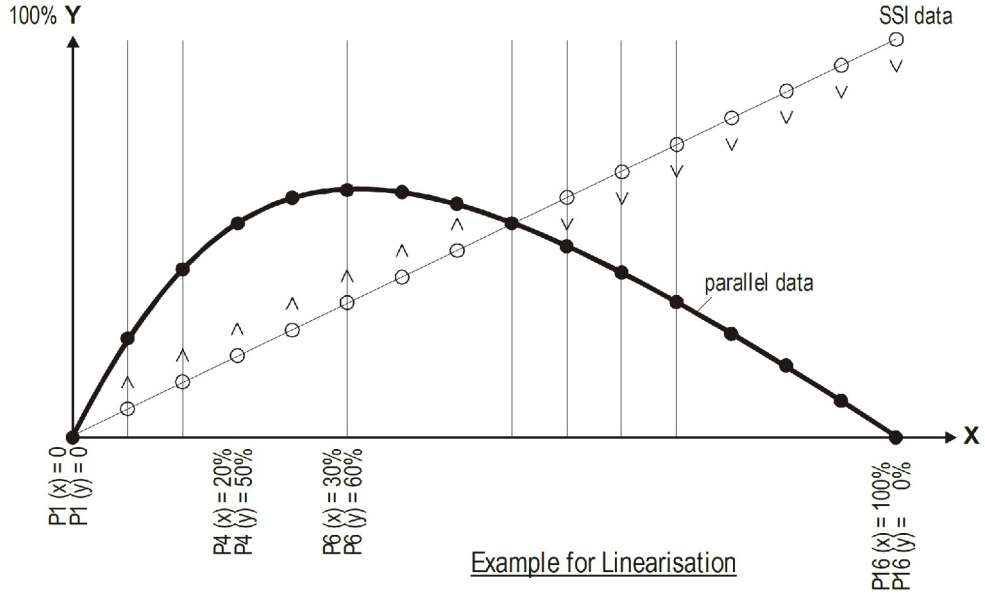
Parallel Mode	= **0**	(codice d'uscita Binario)
	= **1**	(Codice d'uscita Gray)
	= **2**	(Codice d'uscita BCD)
Parallel inversion	= **0**	(segnale ALTO, polarità dati d'uscita normale)
	= **1**	(segnale BASSO, polarità dati d'uscita invertita)
P1 (x) ... P16 (x)	= **% come necessario**	
P1 (y) ... P16 (y)	= **% come necessario**	

Questa funzionalità di programmazione permette all'utilizzatore di convertire un movimento lineare in un valore d'uscita parallelo non lineare e viceversa. Sono disponibili 16 punti di interpolazione programmabili che possono essere liberamente disposti su tutto il range di misura a distanza a piacimento. L'unità interpolerà automaticamente linee rette tra due punti impostati. E' consigliabile impostare il maggior numero possibile di punti nelle aree di grande curvatura e invece pochi punti essenziali nelle aree a bassa curvatura.
Prima di procedere con l'impostazione della curva di linearizzazione desiderata, è anzitutto necessario abilitare la funzione impostando il registro **Linearisation Mode** a 1 o 2.
I parametri da **P1(x)** a **P16(x)** impostano le 16 coordinate dell'asse delle ascisse (asse X). Essi rappresentano i valori SSI originali generati dal sensore. Queste impostazioni devono essere espresse in percentuale (%) della scala completa.
Impostare ora i valori desiderati nei registri da **P1(y)** a **P16(y)**. Questi sono i valori che l'uscita parallela andrà a generare al posto dei valori dell'asse X.
Per fare un esempio, il valore impostato in **P2(y)** sarà sostituito al valore encoder **P2(x)** ecc.

NOTA

- Per ottenere una linearizzazione coerente, i registri X devono essere impostati su valori costantemente crescenti, dove il valore minore è in **P1(x)**, mentre il valore maggiore è in **P16(x)**. In altri termini devono rispettare rigorosamente la seguente condizione: **P1(x)** < **P2(x)** < ... < **P15(x)** < **P16(x)**.
- Tutti i parametri utilizzano un formato percentuale nella rappresentazione xx.xxx% della scala completa. 0.000% significa quindi valore d'uscita zero, 100.000% significa valore d'uscita massimo nel range completo.
- Con registro **Linearisation Mode** impostato a **1**, è obbligatorio impostare il parametro **P1(x)** a 0% e il parametro **P16(x)** a 100%. La linearizzazione è definita all'interno di una gamma esclusivamente positiva dove il range negativo altro non sarà che una rappresentazione specchiata del range positivo con asse sullo zero.
- Con registro **Linearisation Mode** impostato a **2**, è obbligatorio impostare il parametro **P1(x)** a –100% e il parametro **P16(x)** a +100%.

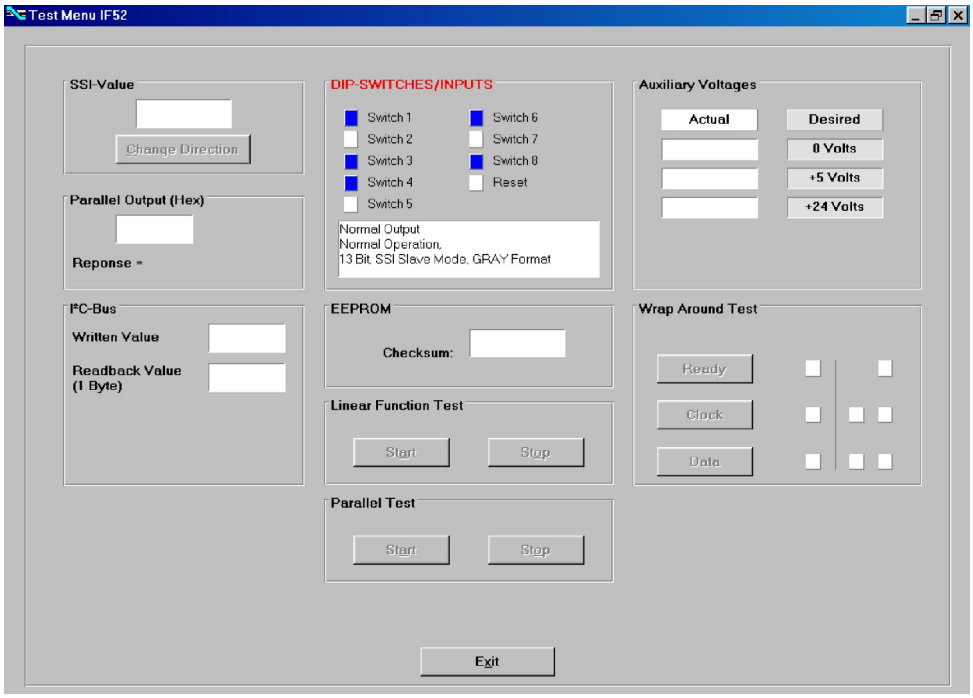
Questo permette all'utilizzatore di definire anche curve non simmetriche nei piani cartesiani rispetto all'asse zero.



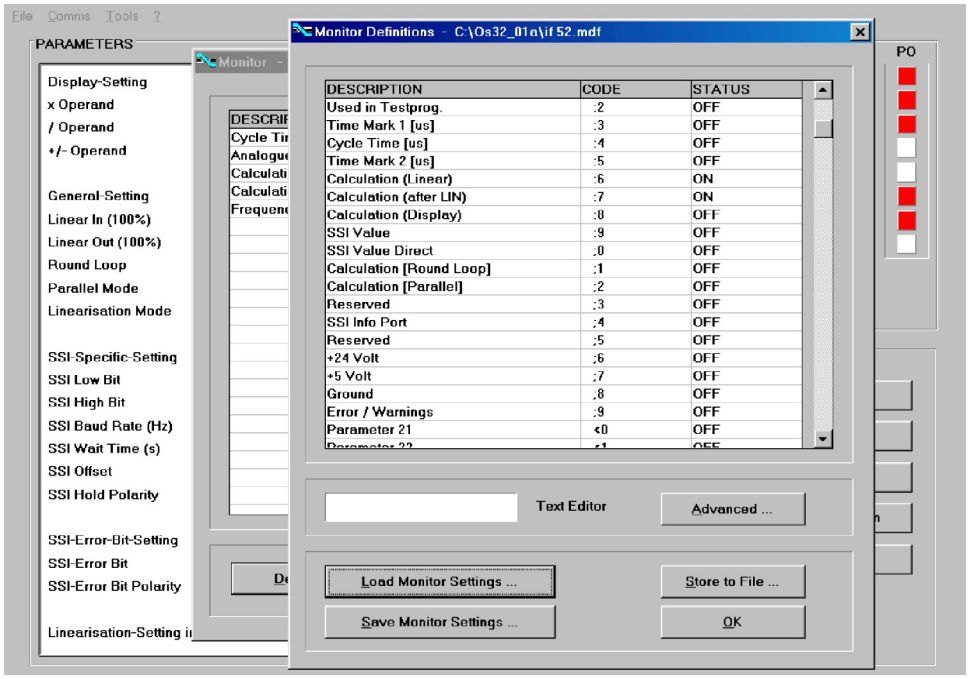
11 - Funzioni di test

Premere il comando TEST del menu TOOLS per aver accesso alle funzioni di test disponibili nella pagina; cliccare sui singoli campi per avviare il test.
Tra le funzioni disponibili:

- posizione attuale dell'encoder;
- impostazione degli switch DIL;
- tensioni di alimentazione interne;
- stato uscita parallela.



Inoltre si possono registrare i seguenti registri utilizzando la funzione MONITOR:



12 - Lista parametri

Parametro	Valore min.	Valore max.	Valore default	Numero caratteri	Segno	Codice seriale
X Operand	-10.0000	+10.0000	1.0000	+/- 6	4	00
/ Operand	0	10.0000	1.0000	6	4	01
+/- Operand	-99999999	99999999	0	+/- 8	0	02
Linear In	-99999999	+99999999	0	+/- 8	0	03
Linear Out	-99999999	+99999999	10000	+/- 8	0	04
Round Loop	0	99999999	0	8	0	05
Parallel Mode	0	2	0	1	0	06
Linearisation Mode	0	2	0	1	0	07
SSI Low Bit	0	25	1	2	0	08
SSI High Bit	1	25	25	2	0	09
SSI Baud Rate	100	1000000	100000	7	0	10
SSI Wait Time	0	10.000	0	5	3	11
SSI Offset	0	99999999	0	8	0	12
SSI Hold polarity	0	1	0	1	0	13
SSI Error Bit	0	25	0	2	0	14
SSI Error Bit Polarity	0	1	0	1	0	15
P1(x) ...	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A0
P1(y) ...	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A1
P16(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D0
P16(y)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D1
Direction	0	1	0	1	0	46
Parallel inversion	0	1	1	1	0	47
Parallel value	-999 999	33554431	+/- 8	5	0	48
Unit Number	0	99	11	2	0	90
Serial Baud Rate	0	6	0	1	0	91
Serial Format	0	9	0	1	0	92

Versione documento	Descrizione
1.0	Prima pubblicazione

Lika Electronic
Via S. Lorenzo, 25 - 36010 Carrè (VI) - Italy

Tel. +39 0445 806600
Fax +39 0445 806699

Italy: eMail info@lika.it - www.lika.it
World: eMail info@lika.biz - www.lika.biz

User's manual

IF52

Description

IF52 is the small, low-cost yet high-performing converter for industrial applications suitable for use in installations where the information delivered by a sensor or an encoder fitted with SSI interface needs to be converted into a parallel signal or a serial RS-232 data format. Also it allows to convert serial RS-232 data into a parallel format.
The unit has been designed as a compact module with 12 screw terminals and two 9-position and 25-position SUB-D connectors (female). The housing is suitable for standard DIN rail mounting.

Table of contents

1 - Safety summary
2 - Identification
3 - Introduction
4 - Mounting instructions
5 - Electrical connections
6 - DIL switch settings
7 - Extended functions with PC set-up
8 - Serial readout of the actual encoder position
9 - Parameter settings
10 – Scaling and linearisation functions
11 - Testing functions
12 - Parameters list

1 - Safety summary

1.1 Safety

- Always adhere to the professional safety and accident prevention regulations applicable to your country during device installation and operation;
- installation and maintenance operations have to be carried out by qualified personnel only, with power supply disconnected and stationary mechanical parts;
- device must be used only for the purpose appropriate to its design: use for purposes other than those for which it has been designed could result in serious personal and/or the environment damage;
- high current, voltage and moving mechanical parts can cause serious or fatal injury;
- warning ! Do not use in explosive or flammable areas;
- failure to comply with these precautions or with specific warnings elsewhere in this manual violates safety standards of design, manufacture, and intended use of the equipment;
- Lika Electronic s.r.l. assumes no liability for the customer's failure to comply with these requirements.

1.2 Electrical safety

- Turn OFF power supply before connecting the device;
- connect according to explanation in section "5 - Electrical connections";
- in compliance with 2004/108/EC norm on electromagnetic compatibility, following precautions must be taken:

- before handling and installing the equipment, discharge electrical charge from your body and tools which may come in touch with the device;
- power supply must be stabilized without noise; install EMC filters on device power supply if needed;
- always use shielded cables (twisted pair cables whenever possible);
- avoid cables runs longer than necessary;
- avoid running the signal cable near high voltage power cables;
- mount the device as far as possible from any capacitive or inductive noise source; shield the device from noise source if needed;
- minimize noise by connecting the unit to ground (GND). Make sure that ground (GND) is not affected by noise. The connection point to ground can be situated both on the device side and on user's side. The best solution to minimize the interference must be carried out by the user.

1.3 Mechanical safety

- Install the device following strictly the information in the section "4 - Mounting instructions";
- do not disassemble the unit;
- do not tool the unit;
- delicate electronic equipment: handle with care; do not subject the device and the shaft to knocks or shocks;
- respect the environmental characteristics of the device.

2 - Identification

Device can be identified through the **ordering code** and the **serial number** printed on the label applied to its body. Information is listed in the delivery document too. Please always quote the ordering code and the serial number when reaching Lika Electronic s.r.l. for purchasing spare parts or needing assistance. For any information on the technical characteristics of the product, refer to the technical catalogue.

3 - Introduction

IF52 is the small, low-cost yet high-performing converter for industrial applications suitable for use in installations where the information delivered by a sensor or an encoder fitted with SSI interface needs to be converted into a parallel signal or a serial RS-232 data format. Also it is possible to convert serial RS-232 data into a parallel format.
The unit has been designed as a compact module with 12 screw terminals and two 9-position and 25-position SUB-D connectors (female). The housing is suitable for standard DIN rail mounting.

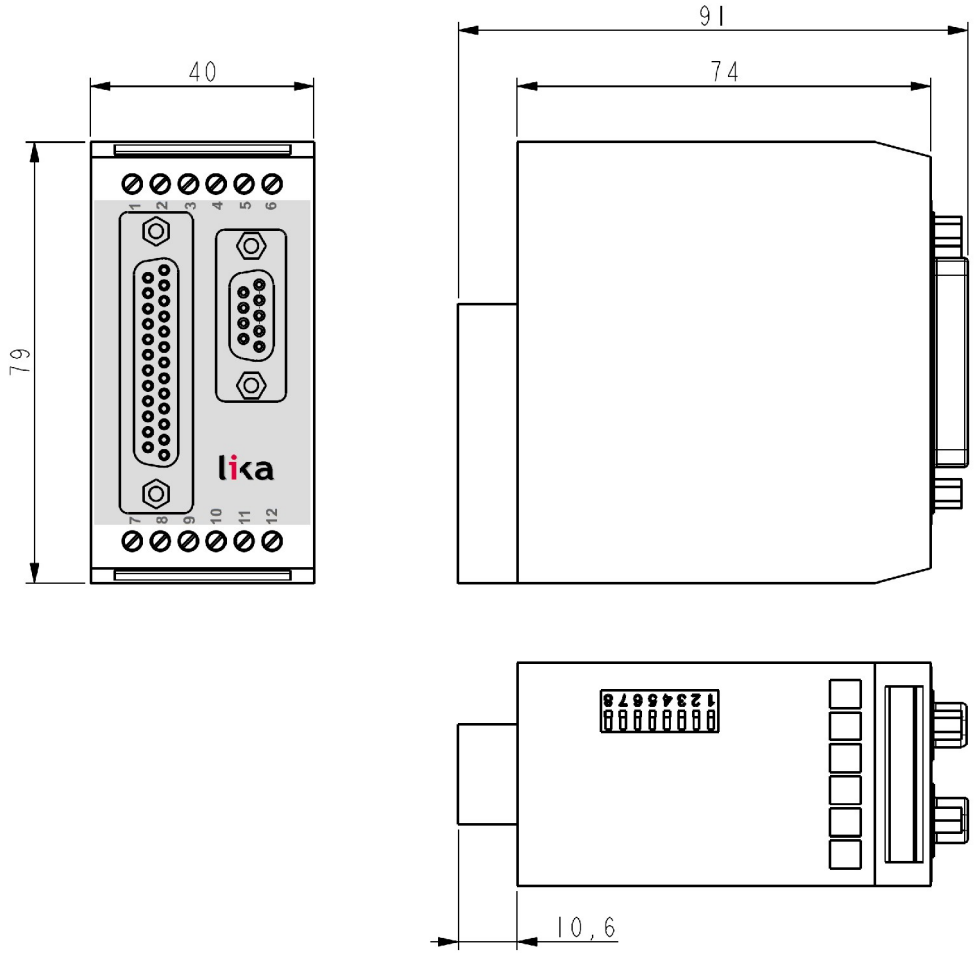
Applicable encoders and sensors
Single-turn or multi-turn absolute encoders and all similar sensors using a standard SSI interface (6 to 25 bits of resolution with binary or Gray code) can be connected to IF52. The unit can operate in either Master mode (clock signal is generated by IF52 unit) or in Slave mode (clock signal is generated by a remote device).

Remark about encoder resolution
The unit provides settings for the standard resolutions of 13 bits, 21 bits and 25 bits. As a general rule, for sensors with other resolutions you can use the next higher setting (i.e. set the unit to 21 bits when you use a 16-bit sensor). Depending on the brand and specification of the encoder, in some cases it may be necessary to blank out the surplus bits by using the bit blanking function described later, see "Hint for the use of the bit blanking function" on page 44. Anyway, generally the unit works properly even without special bit blanking.

4 - Mounting instructions

WARNING
Mount the unit with power supply disconnected.

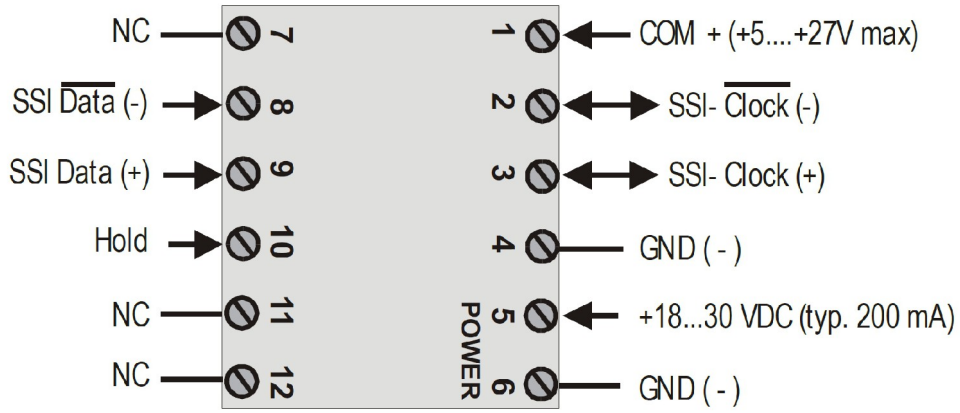
IF52 converter must be installed and protected inside the electric panel. It provides DIN rail mounting and can quickly snap onto a DIN rail with built-in DIN rail clips that require no additional brackets or supports.



5 - Electrical connections

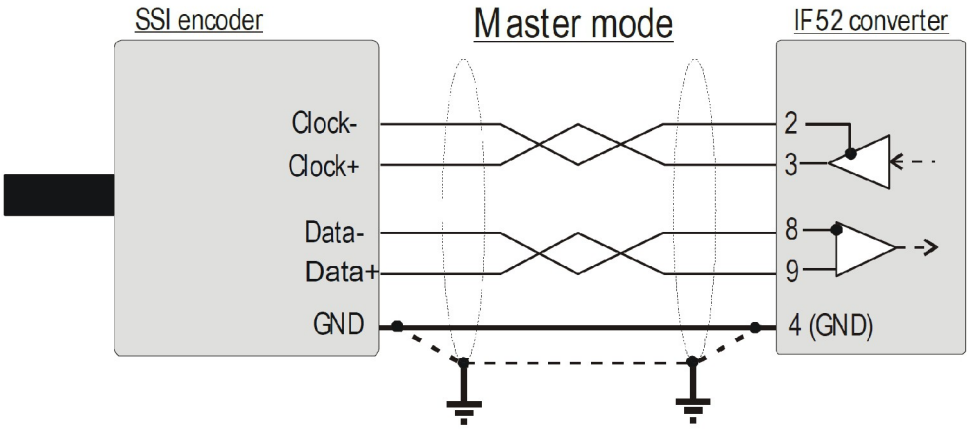
WARNING
Turn OFF the power supply before connecting the device.

The subsequent diagram shows the assignment of the screw terminals.
We recommend the Minus wire of the power supply to be connected to earth potential.
GND terminals 4 and 6 are connected internally. Depending on the input voltage and the load of the auxiliary voltage output, the total power consumption of the unit is about 200 mA.



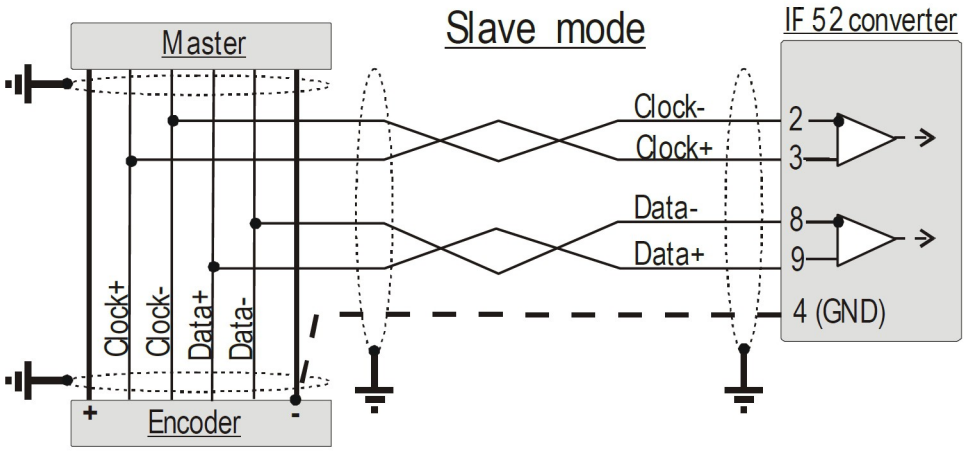
5.1 Encoder connections with Master operation

We recommend the shield to be connected to GND and earth potential on both sides.



5.2 Encoder connections with Slave operation

In this mode IF52 converter operates in parallel to another unit, acting as a „listener" to the existing data communication.
Quite according to need, the common potential of the master can be connected to terminal 4 (GND) or remain open for fully differential operation.

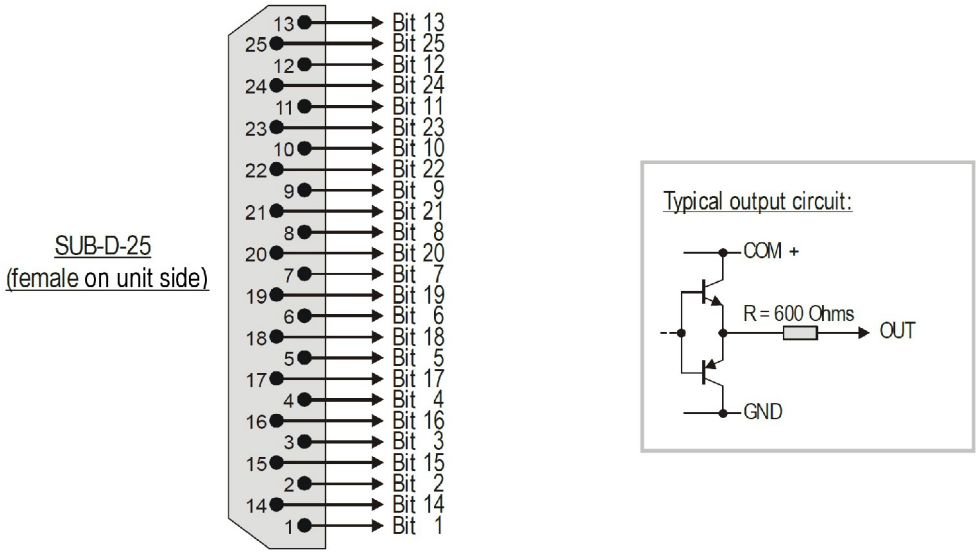


5.3 HOLD input

A HIGH signal sent to this input freezes the parallel output data.
The HOLD function becomes active 500 µsec after the rising edge of the signal and remains active for the duration of the signal. With PC setup, the polarity of the signal can be inverted (i.e. becoming active in the falling edge of the LOW signal, see SSI Hold polarity register on page 47).
The HOLD input provides PNP/HTL characteristics (LOW = open or 0-3V, HIGH =10-30V).

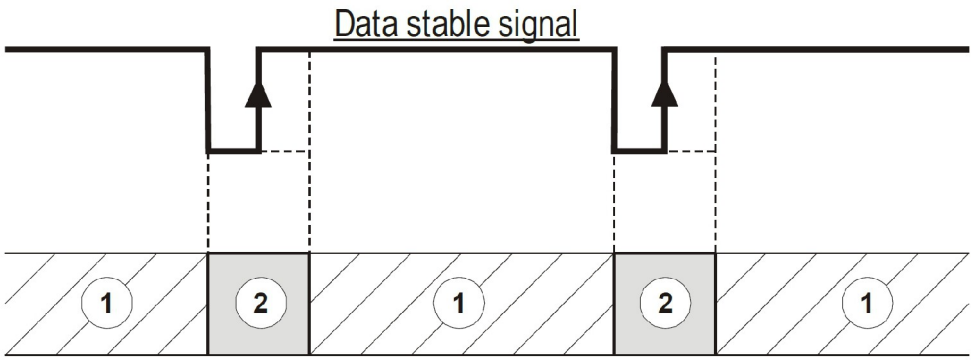
5.4 Parallel outputs

The unit provides 25 push-pull outputs which are short-circuit proof. The separate common output voltage for the outputs must be applied to screw terminal 1 (COM+).
The maximum voltage to COM+ should not exceed +27 volts, otherwise no continuous short-circuit proof of the outputs can be guaranteed.
The voltage drop between COM+ and an output in HIGH state is approx. 1 volt (unloaded).



5.5 DATA STABLE output

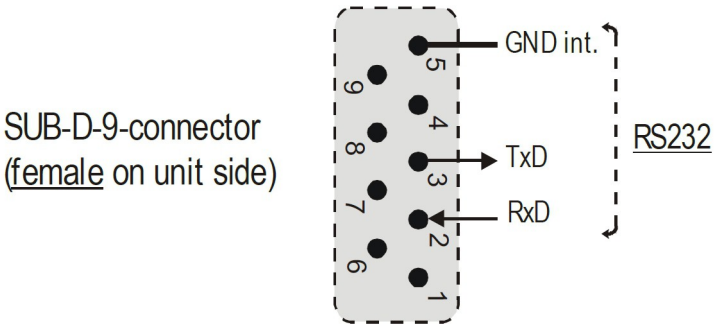
The output for bit 25 can be configured as a DATA STABLE signal by means of the DIL switch 6 PIN 25 FUNCTION A (see section "6 - DIL switch settings" on page 37). In this case a LOW state indicates that parallel output data is stable and will not change.
The rising edge of the signal still guarantees stable data and can be used for remote Latch of the parallel data. The LOW duration of the signal is at least 1/3 of the **SSI Wait Time** setting.

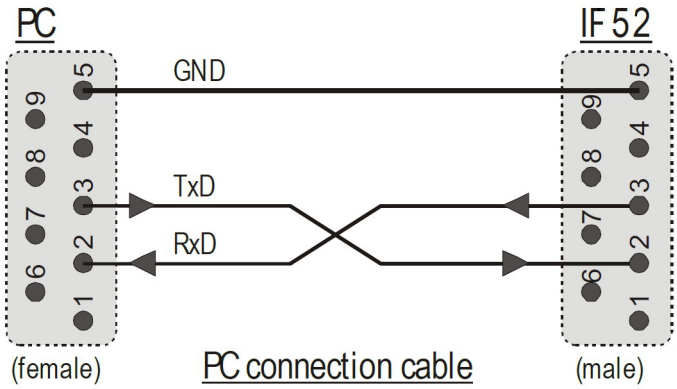


Zone 1: Parallel output data subject to change
Zone 2: Parallel output data is stable

5.6 Serial interface

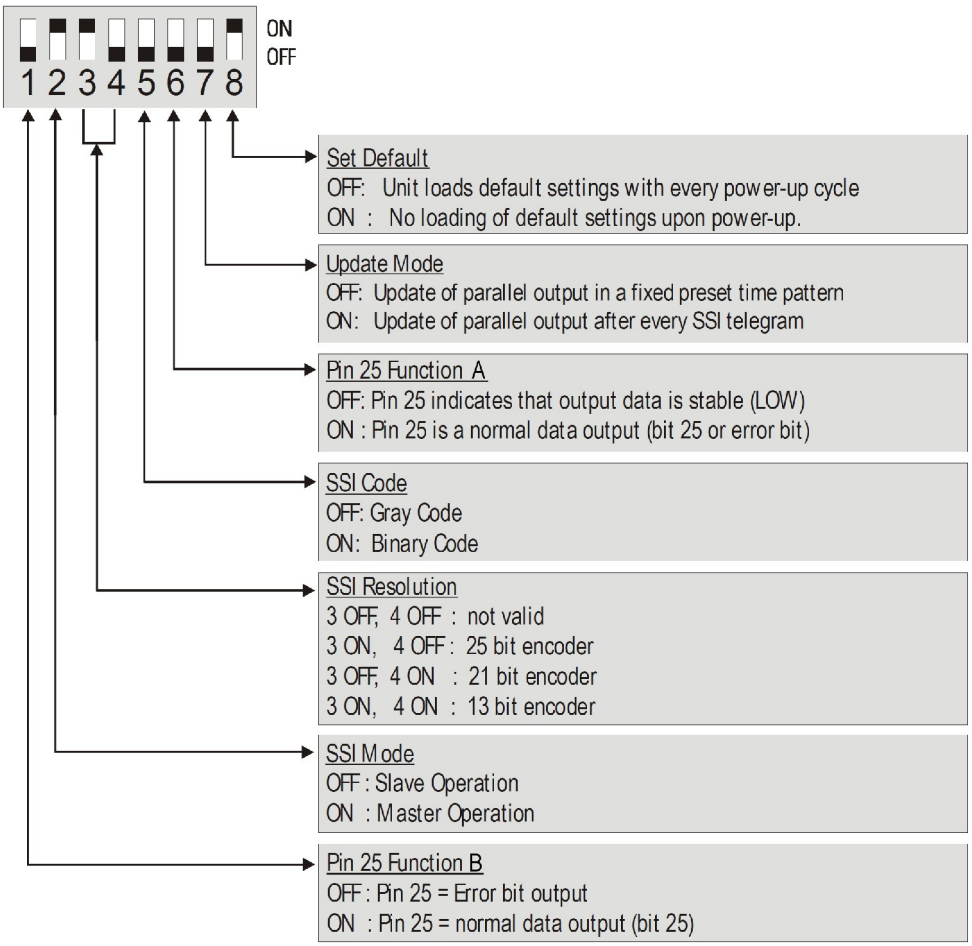
The unit provides a RS-232 interface. Serial communication allows to read out the encoder position and to set parameters and variables via PC, according to need.





6 - DIL switch settings

The DIL switch located on the top of the unit provides customer-specific settings of desired operating modes.


ON
OFF
1 2 3 4 5 6 7 8
Set Default
OFF: Unit loads default settings with every power-up cycle
ON : No loading of default settings upon power-up.
Update Mode
OFF: Update of parallel output in a fixed preset time pattern
ON: Update of parallel output after every SSI telegram
Pin 25 Function A
OFF: Pin 25 indicates that output data is stable (LOW)
ON : Pin 25 is a normal data output (bit 25 or error bit)
SSI Code
OFF: Gray Code
ON: Binary Code
SSI Resolution
3 OFF, 4 OFF : not valid
3 ON, 4 OFF : 25 bit encoder
3 OFF, 4 ON : 21 bit encoder
3 ON, 4 ON : 13 bit encoder
SSI Mode
OFF : Slave Operation
ON : Master Operation
Pin 25 Function B
OFF : Pin 25 = Error bit output
ON : Pin 25 = normal data output (bit 25)

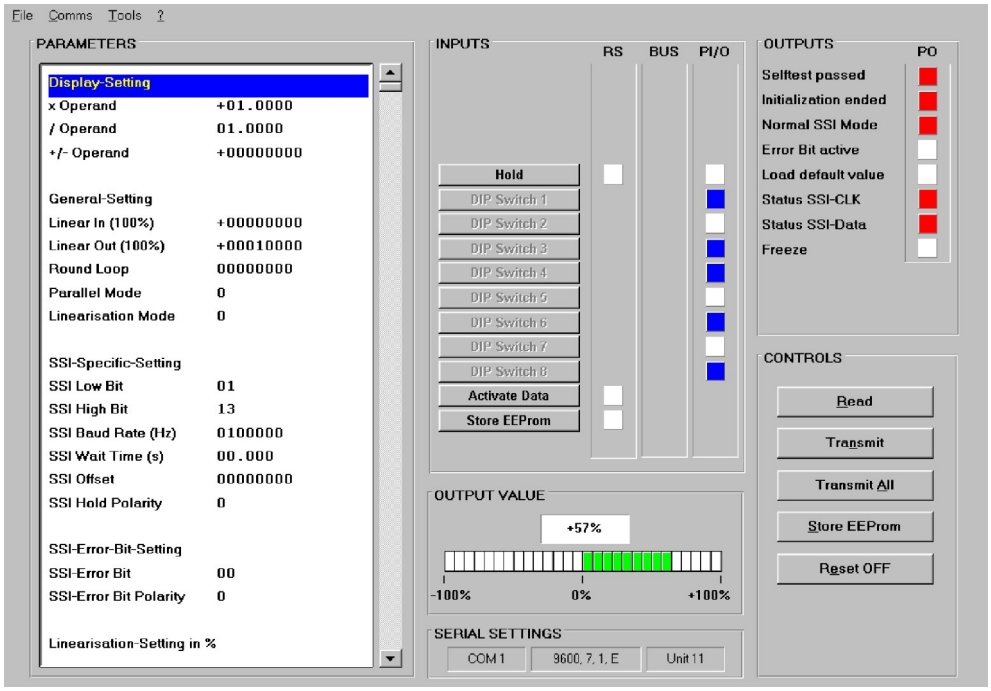
The switch settings shown above are suitable for Master operation of a 25-bit SSI encoder with Gray coded output. The parallel output operates with fixed updating time and pin 25 is used to indicate valid and stable output data.

NOTE
Changes in the switch settings will become effective only after the next power-up cycle!

7 - Extended functions with PC set-up

For normal use in standard applications, the unit is ready to work after correct wiring and setting of the DIL switches. If this case the case, you can jump the following section.
Anyway, using a PC and our operator software OS3.2 the full set of functions for setting up the unit is available. You can download this software and full instructions, free of charge, from Lika Electronic website at the address www.lika.biz.

- Connect your PC to the converter using a serial RS-232 cable having the wire connection as shown in section "5.6 Serial interface" on page 36.
- Start the OS3.x software, then the following screen will appear:



- In case your text and colour fields remain empty and the headline shows the message OFFLINE, then you must check your serial settings. To do this, press the COMMS command in the menu bar. Ex factory, the unit features the following serial standard settings:

Unit No. 11, Baud rate 9600, 1 start/ 7 data/ parity even/ 1 stop bit

- If the serial settings of the unit should be unknown, you can run the SCAN function from the TOOLS menu to find out them.

7.1 Auto-test

In the main page of the operator software OS3.2, several items are available in the OUTPUTS box.
When the SELFTEST PASSED item lights red, this indicates that the unit has initialized correctly and is ready to work. STATUS SSI-CLK and STATUS SSI-DATA items indicate that the clock and data lines work correctly (red = status is ok)[2].
It may happen that, because of the update cycle of your PC, indicators in the OUTPUTS box blink. However, you should see "predominant red" items when the lines operate properly.

7.2 OUTPUT VALUE box

When the encoder position is changing, the bar in the OUTPUT VALUE box must show increasing or decreasing encoder values. Should the color bar or the percentage display jump or hunt, please check once more for correct setting of the DIL switch.

7.3 HOLD key

The HOLD key operates in parallel to the hardware input terminal 10 HOLD and allows freezing the parallel output from the PC screen. Indicator in the RS field of the INPUTS box indicates that the HOLD function is active, either by software or by hardware command.

2 Testing the clock lines is primarily useful with Slave operation. Though the test works also in Master mode, the result is only intended to show that the internal generation of the clock works properly. However, in Master mode, this test cannot indicate faulty clock drivers or bad wiring of the clock lines.

8 - Serial readout of the actual encoder position

You can read out the actual SSI position of the encoder at any time using a serial connection. A PC is required to set the communication parameters.

IF52 uses the DRIVECOM communication standard according to ISO 1745.
Details about this protocol can be found in the file Serial Protocol 1a.pdf which is available for download from Lika Electronic website.

The serial access code for the actual encoder position is „ :8 " .
(ASCII characters, colon and 8)

9 - Parameter settings

9.1 Display settings

X Operand

/ Operand

+/- Operand

These operands are used to convert the position information transmitted by the encoder into other engineering units like millimetres or inches etc. These operands only affect the serial readout of encoder data, not the parallel data output.

With the settings **X Operand** = 1.0000
/ Operand = 1.0000 and
+/- Operand = 0.0000
the serial readout value equals to the encoder value.

$$\text{Serial Readout} = \left[\text{SSI encoder data} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} \right] + \text{+/-Operand}$$

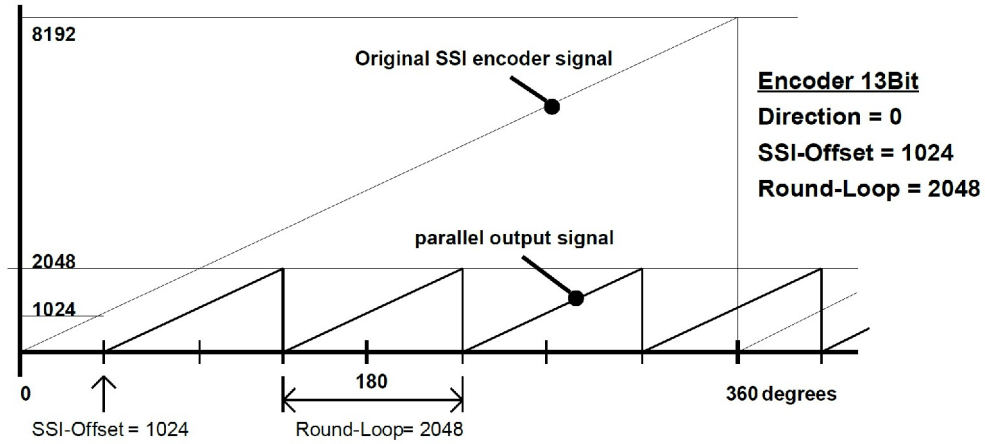
9.2 General settings

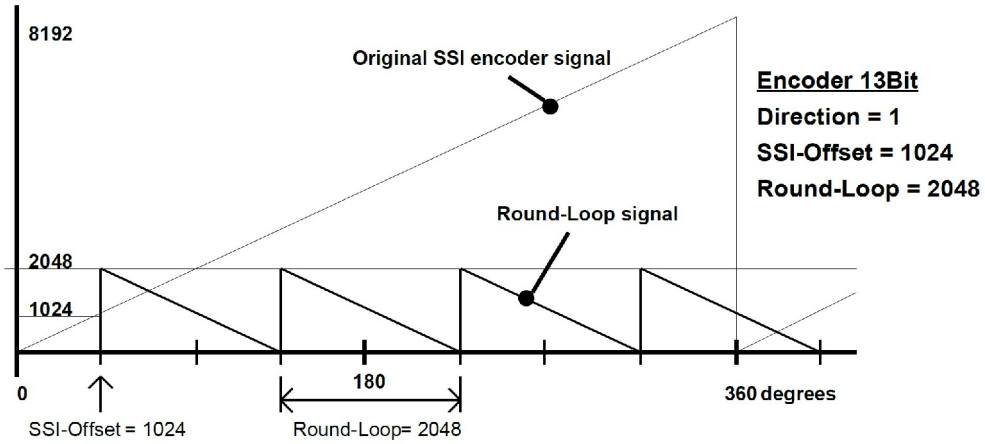
Round Loop

As a general rule, this setting should be set to 00000. Any other settings will replace the real encoder position with a repeating cycle count.

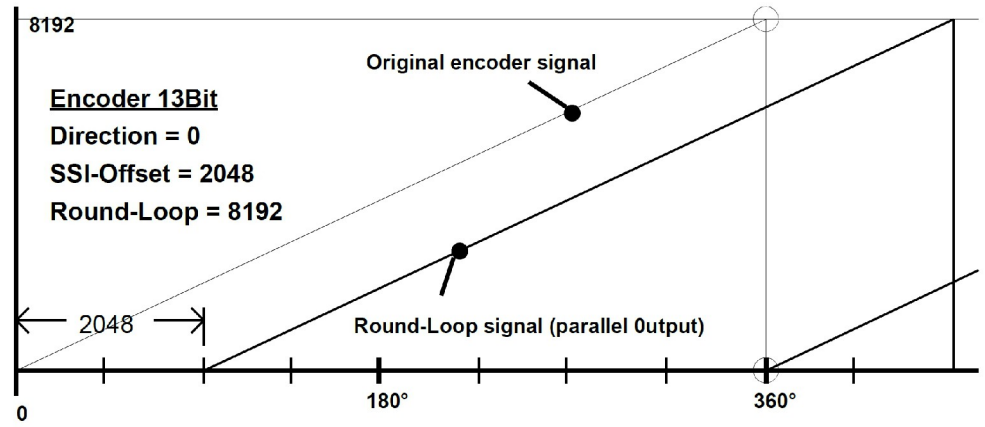
EXAMPLE
When we set this register to 2048, the internal position register will only move in a range between 0 and 2047. When we exceed the lower limit zero with reverse direction, again 2047 will appear. When we exceed the upper limit 2047 with forward direction, we restart at 0 again.
The zero position of the round loop counter can be set in the register **SSI Offset** which allows settings ranging between 0 and the **Round Loop** value. Register **Direction** allows to set the counting direction of the round loop counter (0 = up, 1 = down).

The following drawings explain the coherence among original SSI encoder data, **Round Loop** setting, **SSI Offset** and **Direction** registers.





The ROUND LOOP function is also suitable for suppression of the encoder overflow, when you do not want to change the mechanical configuration. As shown in the subsequent Figure, you need to set the **Round Loop** register to the full encoder resolution and then shift the zero transition by setting the **SSI Offset** correspondingly.



NOTE

- Every time you change the value in the **Round Loop** setting, then you are required to enter a new value also in **SSI Offset** register.
- Using the ROUND LOOP function it is also possible to change the counting direction of the encoder, by setting the **Direction** bit correspondingly.

Parallel Mode

This register sets the code of the parallel output and the input source of the converter, according to the following table:

Parallel Mode	Parallel output	Data source
0	Binary format	SSI encoder
1	Gray format	
2	BCD format	
3	Binary format	Serial RS-232 interface
4	Gray format	
5	BCD format	

Linearisation Mode

This register sets the linearisation mode.

0 Linearisation off, registers P1 to P16 do not affect the output characteristics.
1 Linearisation in a range of 0 – 100%.
2 Linearisation over full range –100% to +100%.

See examples in the section "10 – Scaling and linearisation functions" on page 50.

Linear In

This is the original max. value provided by the input source. In the example of page 50 (see paragraph "10.2.2 Converting the SSI encoder data to the parallel output using both scaling and linearisation") the input source is a 16-bit SSI encoder that delivers 2^{16} information, i.e. 65536 information. Input data needs to be converted into a 0 – 10000 range at output. Thus **Linear In** = 65536 while **Linear Out** = 10000.

Linear Out

This is the scaled max. value which needs to be issued to output. In the example of page 50 (see paragraph "10.2.2 Converting the SSI encoder data to the parallel output using both scaling and linearisation") the input source is a 16-bit SSI encoder that delivers 2^{16} information, i.e. 65536 information. Input data needs to be converted into a 0 – 10000 range at output. Thus **Linear In** = 65536 while **Linear Out** = 10000.

9.3 SSI specific settings

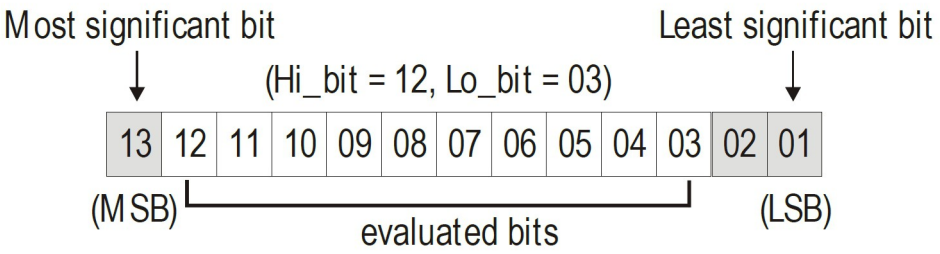
SSI Low Bit

This register defines the lowest bit (LSB) for evaluation, when the bit blanking function is used. See "Hint for the use of the bit blanking function" below in this page.
It must be set to "01" for evaluation of the full encoder range.

SSI High Bit

This register defines the highest bit (MSB) for evaluation, when the bit blanking function is used. See "Hint for the use of the bit blanking function" below in this page.
It must be set to the total number of encoder bits for evaluation of the full encoder range.

EXAMPLE
In the following example a 13-bit encoder is shown with **SSI High Bit** set to 12 and **SSI Low Bit** set to 03, resulting in evaluation of bits 03 to 12 only and blanking out positions 01, 02 and 13.



Hint for the use of the bit blanking function
Bit blanking results in a different evaluation of the encoder information, thus you should be fully aware of what happens with the resolution and the number of registered turns when you use this function.

EXAMPLE
In the following example two different results when blanking out one bit in a 13-bit single-turn encoder are explained.

- Without blanking, a 13-bit encoder would provide 0 – 8191 information at each 0 - 360° turn of the encoder shaft.
  This would assume a setting of **SSI High Bit** = 13 and **SSI Low Bit** = 01.

It is easy to understand that there are two different ways to use only 12 of the 13 bits available:

- When we set **SSI High Bit** to 12 while **SSI Low Bit** remains 01, we have blanked the high order bit. The result corresponds to an encoder providing 0 – 4095 information while we turn from 0 - 180°, and again the same 0 – 4095 information while we continue from 180° to 360°. The resolution remains unchanged as far as the number of steps per revolution is concerned.
- We can also keep the **SSI High Bit** value unchanged (13) and set **SSI Low Bit** to 02 instead. This means we blank the low order bit now. As a result, within one turn of 0 - 360°, we receive the encoder information 0 – 4095 one time only, thus the total number of steps per revolution is down by half.

SSI Baud Rate

This register sets the communication speed of the SSI interface with SSI encoders.
Setting range: 100 Hz to 1MHz.
You are free to set any desired frequency between 0.1 kHz and 1000.0 kHz. For technical reasons however, in the upper frequency range with Master operation, the unit will only generate one of the following frequencies accurately:

1000,0 kHz	888,0 kHz	800,0 kHz	727,0 kHz	666,0 kHz
615,0 kHz	571,0 kHz	533,0 kHz	500,0 kHz	470,0 kHz
444,0 kHz	421,0 kHz	400,0 kHz	380,0 kHz	363,0 kHz
347,0 kHz	333,0 kHz	320,0 kHz	307,0 kHz	296,0 kHz
285,0 kHz	275,0 kHz	266,0 kHz	258,0 kHz	250,0 kHz

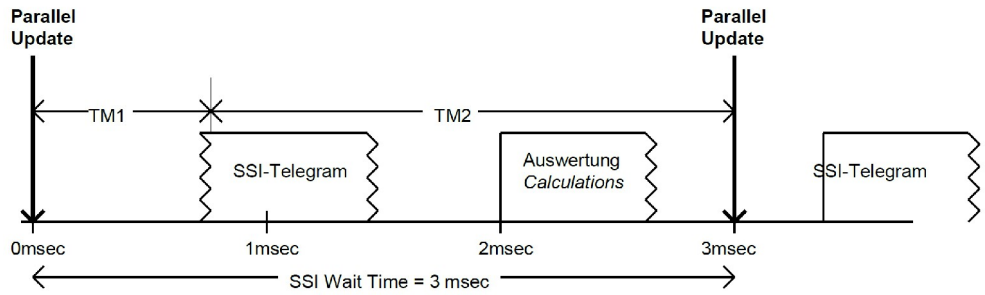
With Master operation, other settings will result in generation of the next upper or lower value according to above list. With all settings < 250.0 kHz the error between set rate and generated rate becomes negligible.

NOTE
It is mandatory to set the Baud rate also with Slave operation. In this case, however, the setting is only used to determine the pause time for correct synchronization (pause is detected after 4 clock cycles). The unit automatically synchronizes with every remote clock signal within the specified Baud rate range.

SSI Wait Time

This register sets the waiting time (gap) between two SSI telegrams in a range from 0.001 to 10.000 sec. During normal operation, due to processor cycle times, the real time may vary by 512 µsec. with respect to the preset time. The fastest sequence possible is 1.3 µsec with a setting of 0.000.
In Slave operation mode, the distance of the SSI protocols depends on the remote Master and the **SSI Wait Time** specifies the distance of evaluation data strings. Setting this register to 100 msec results in evaluation of one telegram only every 100 msec, even though the Master may have transmitted many telegrams more.
Especially with applications of closed-loop control loops, it may be advantageous to have fixed updating cycles of the output (DIL switch 7 UPDATE MODE= OFF). This is possible in Master mode only, and the **SSI Wait Time** setting (it must be > 0) directly corresponds to the time pattern of updates.

The Figure below explains the timing with use of fixed updating cycles mode when the **SSI Wait Time** item is set to 3 msec.
With fixed updating cycles work mode, the **SSI Wait Time** item is limited to 90 msec. max.



NOTE

- The shortest time allowed for fixed updating cycles is 2 msec, due to internal processing times (**SSI Wait Time** set to 0.001). While your PC is communicating with unit, it is 5 msec.
- The time marks TM1 and TM2 shown in the Figure above can be displayed using the MONITOR function of the PC operator software. It is easy to understand that the sum of both times must be equal to the **SSI Wait Time** setting; otherwise you must increase the Baud rate or choose a longer update cycle. The serial access codes are „ :3 " for TM1 and „ :5 " for TM2.
- In critical cases you can reduce the internal processing times of the unit, by omitting the conversion of serial RS-232 encoder data. For this, just set parameter **/ Operand** to 00000.

SSI Offset

This register defines the electrical zero position of the encoder with respect to the mechanical zero position. When the ROUND LOOP function is not active (**Round Loop** = 0), the **SSI Offset** value is subtracted from the SSI position reading, which can also cause negative results. When the ROUND LOOP function is active, **SSI Offset** displaces the mechanical zero position, but always within positive values only. See also **Round Loop** item and the relevant example.

SSI Hold polarity

It sets the polarity of the HOLD signal available in terminal 10. See "5.3 HOLD input" on page 34.

0 HOLD signal is active **HIGH**

1 HOLD signal is active **LOW**

9.4 SSI error settings

SSI Error Bit

This register defines the position of the error bit, if available for the encoder you use. Errors indicated by the encoder can be read out via serial code „ ;9 " (semicolon nine, error indication = 2000hex). In case of error, the ERROR BIT ACTIVE items in the OUTPUTS box will appear red in your PC screen. It is also possible to use pin 25 of the parallel output for error indication (see section "6 - DIL switch settings" on page 37).

00 no error bit available
13 bit 13 represents the error bit
25 bit 25 represents the error bit, and so on

SSI Error Bit Polarity

This register defines the polarity of the error bit.

0 Bit is LOW in case of error
1 Bit is HIGH in case of error

9.5 Linearisation settings in %

P01 (x) ... P16 (y)

Linearisation registers and further information are available in section "10.2.3 Free programmable linearisation" on page 51.

9.6 Set-up settings

Direction

This parameter changes the internal direction of counting (0 or 1), provided the unit operates in the ROUND LOOP mode. See **Round Loop** item on page 41.

Parallel inversion

When you change the value in this register from 0 to 1, data in the parallel output will be inverted.

Parallel value

The numerical value set next to this item appears directly at the parallel output, provided that the **Parallel Mode** register has been set to a value greater than 2 previously. The serial access code of the **Parallel value** item is „ 48 " and the setting can be changed at any time via serial network.

9.7 RS-232 settings

Unit Number

You can choose any serial address number between 11 and 99.
Default factory setting = 11
The address must not contain any "0" because such numbers are reserved for collective addressing.

Serial Baud Rate

Setting	Baud
0 (factory default)	9600
1	4800
2	2400
3	1200
4	600
5	19200
6	38400

Serial Format

Setting	Data bits	Parity	Stop bits
0 (factory default)	7	even	1
1	7	even	2
2	7	odd	1
3	7	odd	2
4	7	none	1
5	7	none	2
6	8	even	1
7	8	odd	1
8	8	none	1
9	8	none	2

10 – Scaling and linearisation functions

10.1 Scaling the serial readout

Serial readout can be scaled by using the parameters **X Operand**, **/ Operand** and **+/- Operand**.

$$\text{Serial Readout} = \left[\text{SSI encoder data} \times \frac{\text{xOperand}}{\text{/Operand}} \right] + \text{+/-Operand}$$

For further information refer to page 41.

10.2 Scaling the parallel output data

10.2.1 Converting the SSI encoder data to the parallel output using neither scaling nor linearisation

When you need to convert the SSI encoder data to the parallel output using neither scaling nor linearisation, set the parameters as follows:

EXAMPLE

Linearisation Mode = **0**

Round Loop = **0**

Parallel Mode
= **0** (Binary output)
= **1** (Gray coded output)
= **2** (BCD output)

Parallel inversion
= **0** (HIGH signal, normal output polarity)
= **1** (LOW signal, inverted output polarity)

Settings of Linearisation registers are not important in this case.

10.2.2 Converting the SSI encoder data to the parallel output using both scaling and linearisation

When you need to convert the SSI encoder data to the parallel output using both scaling and linearisation, set the parameters as follows:

EXAMPLE

In the example a 16-bit SSI encoder provides 2^{16} information = 65536 information which needs to be converted into a 0 – 10000 range at output.

Linearisation Mode = **1**

Round Loop = **0**

Parallel Mode = **0** (Binary output)
= **1** (Gray coded output)
= **2** (BCD output)

Parallel inversion = **0** (HIGH signal, normal output polarity)
= **1** (LOW signal, inverted output polarity)

Linear In = **65 536**

Linear Out = **10 000**

P1 (x) = **000.0%**

P1 (y) = **000.0%**

P2 (x) = **100.0%**

P2 (y) = **100.0%**

10.2.3 Free programmable linearisation

When you need to process the SSI encoder data and transform them into a curve in the parallel output side (Linearisation), set the parameters as follows:

EXAMPLE
In the example a 16-bit SSI encoder provides 65536 information to be transformed into a programmable curve.

Linearisation Mode = **1**

Round Loop = **0**

Parallel Mode = **0** (Binary output)
= **1** (Gray coded output)
= **2** (BCD output)

Parallel inversion = **0** (HIGH signal, normal output polarity)
= **1** (LOW signal, inverted output polarity)

P1 (x) ... P16 (x) = **% as required**

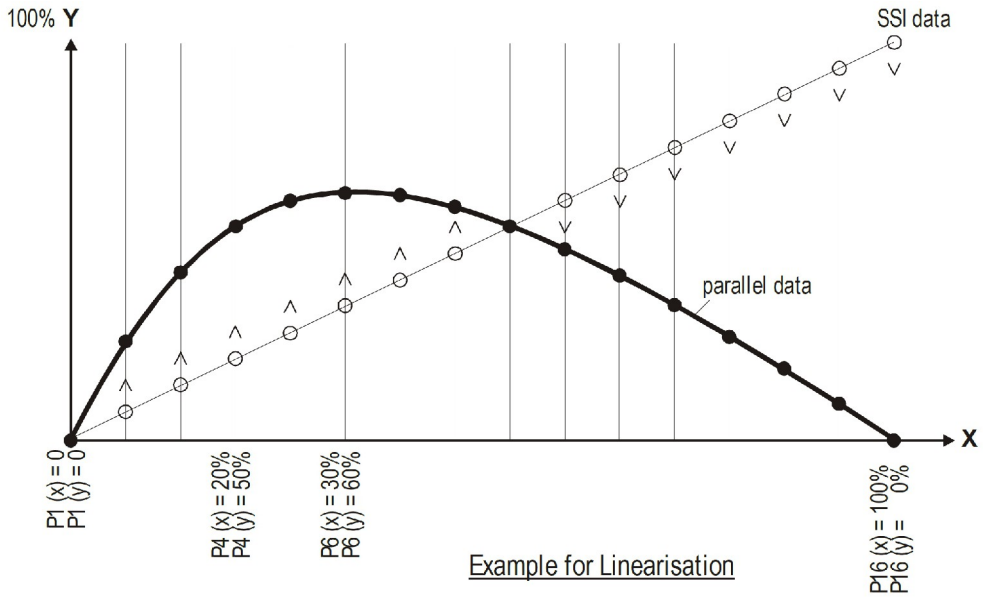
P1 (y) ... P16 (y) = **% as required**

This programmable feature allows the user to convert a linear motion to a non-linear parallel output and vice versa. There are 16 programmable interpolation

points available, which can be set in any desired distance over the full conversion range. Between two points, the unit uses linear interpolation. Therefore it is advisable to use more points in a section with strong curves and only a few points where the curvature is lower.
To specify your desired linearisation curve, you must set the **Linearisation Mode** register to either 1 or 2 first.
Use registers **P1(x)** to **P16(x)** to specify the coordinates on the x-axis. These are the original SSI data generated by the sensor. These settings must be expressed in percentage (%) of the full scale.
Now enter the desired values to registers **P1(y)** to **P16(y)**. These are the values that the parallel output will generate instead of the x- values.
As an example, the value set next to **P2(y)** will be used instead of the encoder value **P2(x)** etc.

NOTE

- X-registers must use continuously increasing settings, i.e. **P1(x)** item must have the lowest setting and **P16(x)** item must have the highest setting.
- All entries use a percentage format which is xx.xxx% of the full scale. Setting 0.000% means zero output while setting 100.000% means full scale output.
- With **Linearisation Mode** set to **1**, it is compulsory to set **P1(x)** register to 0% and **P16(x)** register to 100%. Linearization is defined in the positive range only and the negative range will be a mirror image of the positive range with reference to zero.
- With **Linearisation Mode** set to **2**, it is compulsory to set **P1(x)** register to –100% and **P16(x)** register to +100%. This enables the user to set curves which are not symmetric to the zero position.

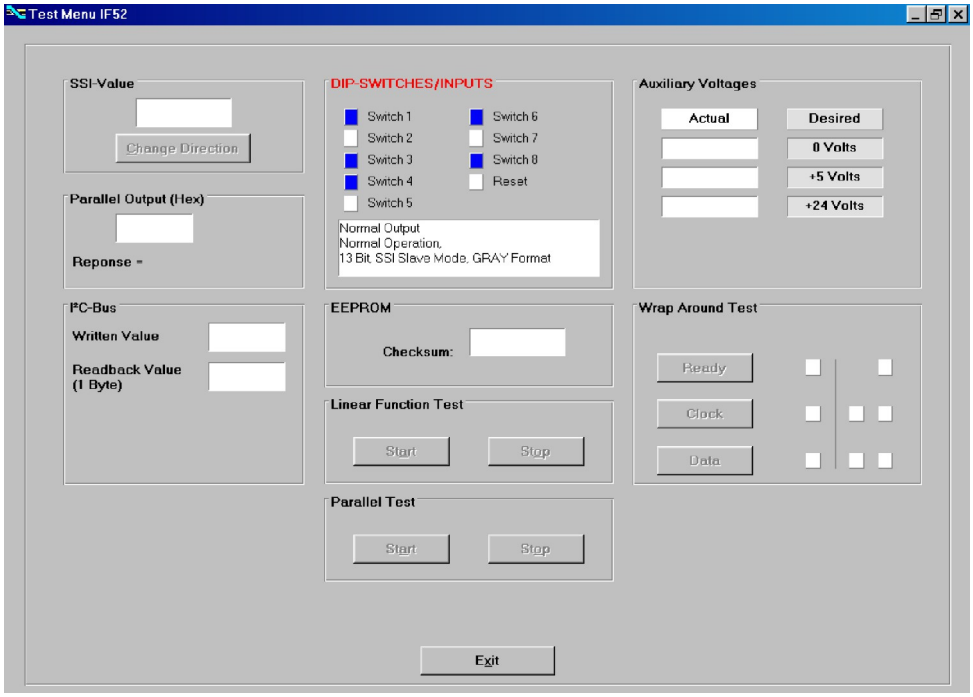


Example for Linearisation

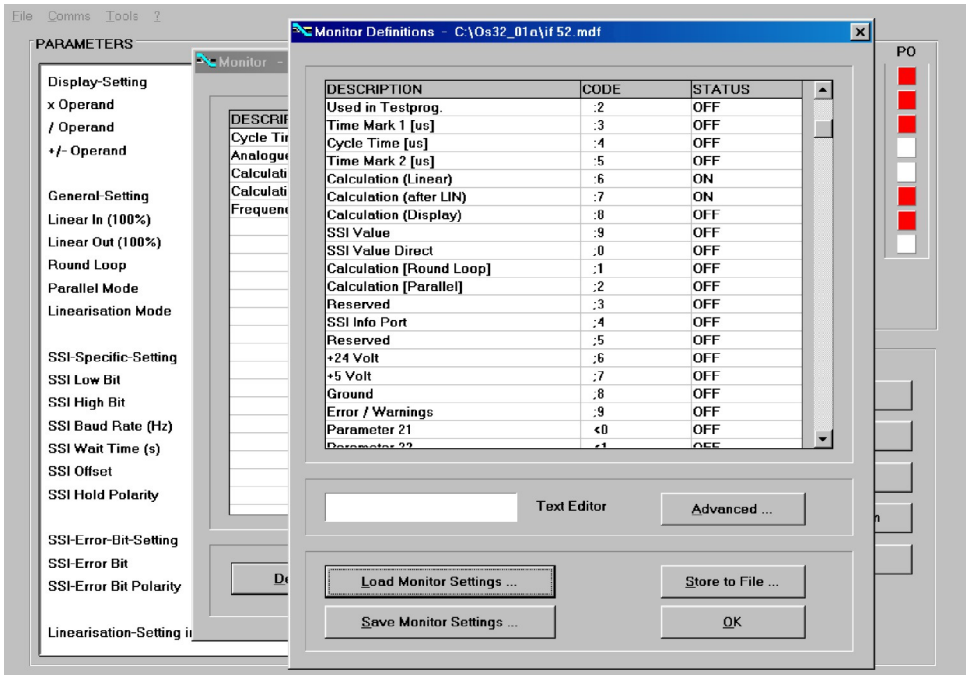
11 - Testing functions

When you select the TEST command in the TOOLS menu, you are able to verify the following data, by clicking on the corresponding field:

- actual encoder position;
- DIL switch settings;
- internal supply voltages;
- parallel output state.



Furthermore, the following registers can be recorded by using the MONITOR function:



12 - Parameters list

Parameter	Min. value	Max. value	Default	Positions	Char.	Serial Code
X Operand	-10.0000	+10.0000	1.0000	+/- 6	4	00
/ Operand	0	10.0000	1.0000	6	4	01
+/- Operand	-99999999	99999999	0	+/- 8	0	02
Linear In	-99999999	+99999999	0	+/- 8	0	03
Linear Out	-99999999	+99999999	10000	+/- 8	0	04
Round Loop	0	99999999	0	8	0	05
Parallel Mode	0	2	0	1	0	06
Linearisation Mode	0	2	0	1	0	07
SSI Low Bit	0	25	1	2	0	08
SSI High Bit	1	25	25	2	0	09
SSI Baud Rate	100	1000000	100000	7	0	10
SSI Wait Time	0	10.000	0	5	3	11
SSI Offset	0	99999999	0	8	0	12
SSI Hold polarity	0	1	0	1	0	13
SSI Error Bit	0	25	0	2	0	14
SSI Error Bit Polarity	0	1	0	1	0	15
P1(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A0
P1(y).....	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	A1
P16(x)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D0
P16(y)	-100.000	+100.000	100000	+/- 6	3	D1
Direction	0	1	0	1	0	46
Parallel inversion	0	1	1	1	0	47
Parallel value	-999 999	33554431	+/- 8	5	0	48
Unit Number	0	99	11	2	0	90
Serial Baud Rate	0	6	0	1	0	91
Serial Format	0	9	0	1	0	92

This page intentionally left blank

Document release	Description
1.0	1st issue

Lika Electronic
Via S. Lorenzo, 25 - 36010 Carrè (VI) - Italy

Tel. +39 0445 806600
Fax +39 0445 806699

Italy: eMail info@lika.it - www.lika.it
World: eMail info@lika.biz - www.lika.biz